



POSADAS, 15 MAY 2018

VISTO el Expediente FCEQYN_EXP-S01:0000495/2018 cuya carátula dice: Causante: Departamento de Genética. Texto: Programa de la asignatura GENETICA DE POBLACIONES Y CUANTITATIVA de la carrera Licenciatura en Genética; y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Departamental del Departamento de Genética eleva el Programa de la asignatura Genética de Poblaciones y Cuantitativa de la carrera Licenciatura en Genética.

Que la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

Que la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho Nº 055/18 en el que expresa lo siguiente: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura GENETICA DE POBLACIONES Y CUANTITATIVA de la carrera de Licenciatura en Genética".

Que el trámite se pone a consideración en la II^a Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 02 de mayo de 2018, aprobándose sin objeciones el despacho Nº 055/18 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º- APROBAR por el período 2019-2022, el Programa de la asignatura **GENETICA DE POBLACIONES Y CUANTITATIVA** de la carrera Licenciatura en Genética, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º - REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. ARCHIVAR.

RESOLUCION CD N°

124 - 18

mle/SCD

Lic. Mirtha Ramona GANDUGLIA
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dr. José Luis HERRERA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

15 MAY 2018

Dr. Dardo Andrea MARTÍ
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD N°

124-18

Período 2019

PROGRAMA DE: Genética de Poblaciones y Cuantitativa

CARRERA: Licenciatura en Genética

AÑO EN QUE SE DICTA: Cuarto año

PLAN DE ESTUDIO: 2017

CARGA HORARIA: 100

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: 60

PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: 40

DEPARTAMENTO: Genética

PROFESOR RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA: Dra. María Victoria García

CARGO Y DEDICACIÓN: Profesora Adjunta Regular. Dedicación Semiexclusiva

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Dra. María Victoria García	Profesora Adjunta Regular. Dedicación Semiexclusiva
2) Dra. María Eugenia Barrandeguy	Jefe de Trabajos Prácticos Interina. Dedicación Simple
3) Lic. Daiana Jimena Sanabria	Ayudante de 1ra Interina. Dedicación Simple
4)	
5)	

RÉGIMEN -DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º		Promocional
Cuatrimestral X	Cuatrimestre 2º X		SI X NO <input type="checkbox"/>

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1º		
2º		
3º		

Lic. MIRTA RAMONA GANDUGLIA
Secretaria del Consejo Directivo
FCEQyN - UNAM

Dr. JOSÉ LUIS HERRERA
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNAM



ANEXO RESOLUCION CD N°

124-18

CRONOGRAMA(3)	Semana 1	Genética y variación fenotípica
	Semana 2	Procesos dispersivos de cambio de las frecuencias alélicas: Deriva genética
	Semana 3	Sistemas de apareamiento. Endocrinología
	Semana 4	Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias alélicas: Mutación. Migración – flujo genético
	Semana 5	Poblaciones subdivididas
	Semana 6	Aplicación de softwares para el análisis de conceptos comprendidos en las Unidades 1 – 5
	Semana 7	Parcial I
	Semana 8	Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias alélicas: Selección natural
	Semana 9	La teoría neutral de evolución molecular. Recuperatorio Parcial I
	Semana 10	Aplicación de softwares para el análisis de conceptos comprendidos en la Unidad 9
	Semana 11	Genética de caracteres cuantitativos
	Semana 12	Parecido entre parientes. Caracteres correlacionados. Interacción genotipo – ambiente
	Semana 13	Loci de caracteres cuantitativos (QTL). Genética evolutiva de caracteres cuantitativos
	Semana 14	Parcial II
	Semana 15	Recuperatorio Parcial II. Seminarios del curso por promoción

Lic. MIRTHA RAMONA GANDUGLIA
Secretaria del Consejo Directivo
FCENyN - UNaM

Dr. JOSE LUIS HERRERA
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCENyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

124-18

PCSA

FUNDAMENTACION(4)	<p>En los tiempos actuales la Genética de Poblaciones y la Genética Cuantitativa se han convertido en un campo excitante de estudio debido a su interesante fusión con la biología molecular. La aplicación de métodos moleculares permite poner de manifiesto una gran cantidad de polimorfismos de manera que colabora para uno de los principales objetivos de la Genética de Poblaciones, es decir, entender el significado biológico y evolutivo de la variación genética.</p> <p>La Genética de Poblaciones moderna se ha visto revitalizada por tres revoluciones diferentes pero relacionadas: Una revolución conceptual que establece un marco de análisis pensando a las poblaciones y a los genes en términos de su historia evolutiva; una revolución empírica que provee a los investigadores con vastas cantidades de datos para analizar y una revolución computacional que permite la optimización en el análisis de estas vastas cantidades de datos de manera de permitir avances conceptuales.</p> <p>Los estudios de Genética de Poblaciones y de Genética Cuantitativa implican la aplicación y la proyección de conceptos de distintas disciplinas, tales como: matemática, estadística, biología molecular, genética, ecología, biología evolutiva, sistemática, historia natural, mejoramiento vegetal, mejoramiento animal, conservación y manejo de recursos silvestres, genética humana, sociología y antropología. Es decir, disciplinas donde se utilizan conceptos matemáticos y estadísticos, necesarios a la hora de describir y entender a las poblaciones. Es por ello que la siguiente propuesta de contenidos ha sido desarrollada con la ambición de desafiar a los estudiantes a entender que la Genética de Poblaciones y la Genética Cuantitativa son mucho más que un mero conjunto de fórmulas sino que, por el contrario, estas disciplinas son una manera de pensar la Biología a nivel de poblaciones. Estas disciplinas constituyen un campo dinámico y cambiante, razón por la cual se han organizado los contenidos de manera de construir un marco donde los estudiantes puedan sentir que los modelos y las fórmulas tienen un significado biológico. Además, se ha puesto especial énfasis en que los estudiantes puedan conocer que hay muchas cuestiones aún sin resolver y a la espera de un cuidadoso y creativo trabajo que provea de nuevos modelos y teorías que ayuden a entenderlas.</p> <p>La asignatura Genética de Poblaciones y Cuantitativa pertenece al conjunto de Genéticas básicas que forma parte del Ciclo de Formación Superior del plan curricular de la Licenciatura en Genética. Este conjunto de asignaturas tiene como finalidad integrar contenidos disciplinares específicos de la Genética como así también profundizar y actualizar los temas estructurales que identifican al Licenciado en Genética. De esta manera, los contenidos abordados en Genética de Poblaciones y Cuantitativa resultan basales para el desarrollo de contenidos en diversas áreas disciplinares relacionadas, entre ellas Genética de la producción, Genética evolutiva, Caracterización de los recursos genéticos y Genética de la conservación.</p>
-------------------	--



ANEXO RESOLUCION CD N° 124-18

OBJETIVOS (5)	<ul style="list-style-type: none">- Analizar la estructura genética de las poblaciones en término de frecuencias alélicas y genotípicas.- Interpretar las consecuencias evolutivas que conllevan la ocurrencia de procesos sistemáticos y dispersivos en el marco de las poblaciones.- Analizar la variación fenotípica de caracteres poligénicos como resultado de la acción de múltiples genes y de múltiples factores ambientales.- Aplicar las herramientas que provee la genética cuantitativa para entender la evolución fenotípica.- Alcanzar destreza en la lectura de resultados provistos por distintos programas informáticos de análisis de datos y en el análisis crítico de los mismos.
CONTENIDOS MINIMOS (6)	Genética y variación fenotípica. Variación fenotípica y genética en poblaciones naturales. Frecuencias alélicas y polimorfismo. Estimas de diversidad genética. El principio Hardy-Weinberg. Extensiones del principio Hardy-Weinberg: Alelos múltiples, Genes ligados al sexo, Genes ligados. Sistemas de apareamiento. Endocaría. Fuentes de variabilidad en las poblaciones naturales. Proceso dispersivo de cambio de las frecuencias génicas: Deriva genética. Poblaciones subdivididas. Flujo genético. Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias génicas: Mutación. Migración. Selección natural. Genética molecular de poblaciones. Coalescencia. Genética de caracteres cuantitativos. Valores y medias. Parecido entre parientes. Covarianzas. Caracteres correlacionados. Interacción genotipo - ambiente (GxE). Variación cuantitativa y evolución. Evolución y divergencia adaptativa de los caracteres cuantitativos. Loci de caracteres cuantitativos (QTLs).

MODULOS	No se contemplan.
---------	-------------------

Lic. MIRTHA RAMONA GANDUGLIA
Secretaria del Consejo Directivo
FCEQyN - UNaM

Dr. JOSE LUIS HERRERA
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

ANEXO RESOLUCION CD N°

124-18

CONTENIDOS
POR UNIDAD**Unidad 1: Genética y variación fenotípica**

Objetivos y alcances de la Genética de Poblaciones. Premisas de la Genética de Poblaciones. Variación fenotípica y genética en poblaciones naturales. Frecuencias alélicas y polimorfismo. Estimas de diversidad genética. Procesos microevolutivos. Tipos de procesos microevolutivos. Estructura poblacional. El principio Hardy-Weinberg. Propiedades de una población en equilibrio Hardy Weinberg. Extensiones del principio Hardy-Weinberg: Alelos múltiples, Genes ligados al sexo, Genes ligados.

Unidad 2: Proceso dispersivo de cambio de las frecuencias alélicas: Deriva genética

La población idealizada. Deriva genética y muestreo binomial. El modelo Wright – Fisher de deriva genética al azar. Tiempo de absorción y tiempo a la fijación. Efecto fundador y efecto "cuello de botella". Paralelismo entre deriva genética y endocaría. Tamaño efectivo de las poblaciones. Tamaño efectivo en términos de endocaría y efectivo en términos de la varianza de las frecuencias alélicas. Fluctuaciones en el tamaño poblacional.

Unidad 3: Sistemas de apareamiento. Endocaría

Endocaría. Definiciones de endocaría. Endocaría por ancestralidad compartida. Endocaría como desviación de las proporciones esperadas bajo apareamiento al azar. Frecuencias genotípicas con endocaría. Efectos genéticos de la endocaría. Apareamiento selectivo. Creación de desequilibrio de ligamiento por apareamiento selectivo. Endocaría vs. apareamiento selectivo.

Unidad 4: Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias alélicas: Mutación. Migración – flujo génico

Mutación: Modelos mutacionales para alelos discretos: Modelo de alelos infinitos, Modelo de k alelos. Prueba de Ewens – Watterson. Modelo de mutación por pasos. Modelos mutacionales para secuencias de ADN: Modelo de sitios infinitos, Modelo de sitios finitos. Influencia de la mutación sobre las frecuencias alélicas: Mutación reversible, Mutación irreversible. Mutación y deriva genética al azar: Probabilidad de fijación de una nueva mutación neutral.

Migración: Migración en un sentido. El modelo de islas. Estimas de la tasa de migración. Patrones de migración. Flujo génico entre poblaciones. Medición del flujo génico. Impacto genético del flujo génico. Balance entre flujo génico y deriva.

Unidad 5: Poblaciones subdivididas

Poblaciones subdivididas. Estructura jerárquica poblacional. Reducción en la heterocigosis. Heterocigosis promedio. Índices de fijación para medir el patrón de subdivisión poblacional. Divergencia genética entre subpoblaciones. Ruptura del aislamiento. El principio Wahlund y el índice de fijación. Frecuencias genotípicas en poblaciones subdivididas. Relación entre el coeficiente de endocaría y el índice de fijación.

Unidad 6: Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias alélicas: Selección natural

Selección. Selección natural en organismos de reproducción sexual. Selección natural sobre un locus bialélico. Selección en contra del fenotipo recesivo. Selección en contra del fenotipo dominante. Dominancia general. Desventaja del genotipo heterocigota. Ventaja dílapoel genotipo heterocigota. La fuerza de la selección natural. Selección natural y aumento de la eficacia biológica promedio. Eficacia biológica promedio y la tasa de cambio de las frecuencias alélicas. Balance mutación – selección. Balance migración – selección.

Unidad 7: La teoría neutral de evolución molecular

Genética molecular de poblaciones. Principios teóricos de la teoría neutral. La teoría casi neutral. Medidas de divergencia y polimorfismo. Divergencia en las secuencias de ADN y reloj molecular. Testando la teoría neutral: Pruebas de neutralidad (test de Hudson – Kreitman – Aguadé (HKA), test de McDonald – Kreitman (MK), estadístico D_{Tejima} , distribuciones despareadas). Evolución molecular de loci no independientes. Evolución del ADN mitocondrial y del ADN cloroplástico.

LIC. MIRNA RAMONA GANDUGLIA
 Secretaria del Concejo Directivo
 FCEQYN - UNaM

DR. JOSÉ LUIS HERRERA
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
 FCEQYN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 124-18

	<p>Coalescencia. Proceso coalescente básico. Árboles de genes y el tiempo al ancestro común más reciente. Forma de los árboles como una función del tamaño poblacional. El modelo coalescente con mutación.</p> <p>Unidad 8: Genética de caracteres cuantitativos</p> <p>Caracteres cuantitativos. Propiedades de los caracteres cuantitativos. Base mendeliana de la herencia de los caracteres cuantitativos. Valores y medias. Componentes de la varianza fenotípica. Estimación del grado de determinación genética. Componentes de la varianza genotípica: Varianza aditiva, varianza por dominancia y varianza por interacción. Varianza ambiental. Heredabilidad: Estimaciones de las heredabilidades, precisión de las estimas y diseños de experimentos. Mediciones múltiples: Repetibilidad.</p> <p>Unidad 9: Parecido entre parientes. Caracteres correlacionados. Interacción genotipo - ambiente (GxE)</p> <p>Parecido entre parientes. Coeficiente de correlación intraclase. Covarianza genética. Deducción de la covarianza genética: Progenie – progenitor; Progenie – progenitor medio; Medio – hermanos y Hermanos completos. Métodos para estimar heredabilidad: Progenie – progenitor; Hermanos. Covarianza ambiental.</p> <p>Caracteres correlacionados: Correlaciones genéticas y ambientales. Respuesta correlacionada a la selección. Selección indirecta. Interacción genotipo - ambiente (GxE). Modelo sin interacción. Modelo con interacción. Parámetros de adaptabilidad y estabilidad. Métodos para estimar estabilidad: Método tradicional; modelo de Eberhart y Russell. Conclusiones desde el análisis de GxE.</p> <p>Unidad 10: Loci de caracteres cuantitativos (QTLs). Genética evolutiva de caracteres cuantitativos</p> <p>Loci de caracteres cuantitativos (QTL): Métodos de detección. Métodos para mapeo de QTLs. Consideraciones genéticas y estadísticas. Deriva genética y evolución fenotípica. Balance mutación – selección para caracteres cuantitativos. Origen de la variación por mutación: Varianza mutacional. Adaptación local. Evidencias de adaptación local. Diferenciación en caracteres cuantitativos. Evolución y divergencia adaptativa de los caracteres cuantitativos (Q_{ST}). Genética cuantitativa y conservación. Genómica ecológica.</p>
--	--

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	<p>El curso se desarrollará mediante clases teórico-prácticas. Se proyectan dos encuentros semanales de tres horas cada uno. En ellos se hará la presentación teórica del tema y se analizarán los temas mediante la resolución de problemas prácticos y aplicación de softwares de uso corriente en genética de poblaciones así como mediante el análisis y la discusión de bibliografía específica.</p>
----------------------------	---

SISTEMA DE EVALUACION (7)	<p>El sistema de evaluación consiste en dos exámenes parciales escritos. Los exámenes consisten de resolución de problemas, interpretación de los resultados, desarrollo de tópicos teóricos y enunciados teóricos conceptuales de elección múltiple.</p> <p>Los trabajos finales de seminario para el curso de promoción consisten en la presentación oral de un tema específico para los cuales se les provee de bibliografía de reciente publicación en revistas internacionales de la especialidad.</p> <p>Los exámenes finales son orales. Los alumnos eligen un tema para desarrollar y luego se les hace preguntas de las diferentes unidades.</p>
---------------------------	---

ANEXO RESOLUCION CD N° 124-18

REGLAMENTO DE CÁTEDRA (8)	<p>La evaluación se llevará a cabo mediante dos exámenes parciales escritos. Cada parcial podrá ser recuperado una vez. Se aprobará con el 50% para el régimen regular con promoción de trabajos prácticos y con el 70% para el régimen por promoción.</p> <p>Los alumnos podrán optar por un régimen de curso regular o un régimen de curso por promoción. Para optar por el régimen de promoción los alumnos deberán tener las correlativas necesarias para rendir el examen final de Genética de Poblaciones y Cuantitativa antes de rendir el 1er parcial del mencionado curso.</p> <p>En el caso de los alumnos que opten por el sistema de promoción deberán aprobar los 2 parciales en la primera fecha de evaluación. Aquellos alumnos que aprueben ambas evaluaciones en 1ra fecha con el 70% o más, deberán preparar un trabajo de seminario final con defensa oral del mismo al final del curso. La nota final se obtendrá de promediar las 3 calificaciones.</p> <p>Los alumnos que opten por el régimen regular con promoción de trabajos prácticos deberán rendir un examen final oral donde se evaluarán todos los contenidos desarrollados en el curso.</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos deberán estar en alguna de las siguientes categorías:</p> <p>Alumno libre: Aquellos alumnos que no alcanzaron el 80% de asistencia o no hayan aprobado las evaluaciones según las pautas fijadas anteriormente.</p> <p>Alumno regular con trabajos prácticos promocionados: Alumnos que tienen el 80% de asistencia y aprobaron los parciales con el 50% o más.</p> <p>Alumnos promocionados: Alumnos que tienen el 80% de asistencia, aprobaron los parciales cada uno de ellos en la 1ra fecha con el 70% o más y aprobaron el trabajo de seminario final en iguales condiciones.</p>
---------------------------	---

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA (9)	Falconer, DS. 1989. Introduction to quantitative genetics. 3 rd Edition. Longman Scientific & Technical. USA. 438 págs. Hamilton, MB. 2009. Population genetics. Wiley – Blackwell, Publication. 407 págs. Hartl, DL and AG Clark. 2007. Principles of Population Genetics. 3 rd Edition. Sinauer Associates, Inc. USA. 652pág. Templeton, AR. 2006. Population Genetics and microevolutionary theory. Wiley – Blackwell, Publication. 705 págs. Weir, BS. 1996. Genetic data analysis II. Methods for discrete population genetic data. Sinauer Associates, Inc. USA. 376
------------------------------	--

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA	Allendorf, FW and GH Luikart. 2007. Conservation and Genetics populations. Blackwell Publishing. 642 págs. Freeland, J. 2007. Molecular Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. 388 pp. Höglund, J. 2009. Evolutionary conservation genetics. Oxford University Press. 189 págs. Lynch, M and B Walsh. 1998. Genetics and analysis of quantitative traits. Sinauer Associates, Inc. USA. 980 págs. Nei, M and S Kumar. 2000. Molecular evolution and phylogenetics. Oxford University Press. 333 págs. Nielsen, R and M Slatkin. An introduction to population genetics. Sinauer Associates, Inc. USA. 287
-----------------------------	--

III...

Lic. MIRITA RAMONA GANDUGLIA
Secretaria del Consejo Directivo
FCEQyN - UNaM

Dr. JOSÉ LUIS HERRERA
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 124-18

----- VISTO, el programa presentado por el/la Profesor/a

Dra. MARIA VICTORIA GARCIA

de la Asignatura:

GENETICA DE POBLACIONES Y CUANTITATIVA

correspondiente a la Carrera:

LICENCIATURA EN GENETICA

y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Ítem considerado	Observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	EN CONFORMIDAD
Equipo de cátedra	COMPLETO
Fundamentación	ACORDE
Objetivos	ACORDE
Contenidos mínimos y por unidad	ACORDE, CORRECTAMENTE DETALLADOS
Estrategias de aprendizaje	ACORDE
Sistema de evaluación	ACORDE
Reglamento de cátedra	ACORDE
Bibliografía	ACORDE

Reglamentación de consulta, para evaluación de cada ítem: Reglamento de Enseñanza, Resolución de aprobación del plan de estudios vigente, Criterios de acreditación de la CONEAU

Este Consejo Departamental APRUEBA el presente Programa, que consta de

.....

Fojas, a los 14 días del mes de Marzo de 2018

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL(*)

Firma y Aclaración

(*) tres firmas del Consejo Departamental.

Lic. MIRTA RAMONA GANDUGLIA
Secretaria del Consejo Directivo
FCEQyN - UNAM

Dr. JOSE LUIS HERRERA
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNAM

G. M. ade. J. L. Herrera

Doct. MARIO DAVIÑA
Vicepresidente