



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
Formamos seres humanos para una cultura de paz
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Semestre 2017 – I

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	: Genética Cuantitativa
1.2. Código	: CB-0862
1.3. Semestre académico	: VII
1.4. Créditos	: Cuatro
1.5. Naturaleza	: Teórico-Práctico
1.6. Horas	: Teoría: 02, Seminario:02, Laboratorio 03
1.7. Condición	: Obligatorio
1.8. Requisito	: Evolución – CB-0765
1.9. Disciplina	: Biotecnología y Genética
1.10. Profesor	: Teoría: Dr. David Talledo Gutiérrez (Ph. D. in Biology), Lab.: Dr. David Talledo Gutiérrez (Ph. D. in Biology) Sem.: Dr. David Talledo Gutiérrez (Ph. D. in Biology)
1.11. Correo institucional	: juan.tallegog@urp.pe

II. SUMILLA DE LA ASIGNATURA

Asignatura teórico – práctico que se ubica en el grupo de asignaturas formativas y tiene como propósito que el alumno describa, explique y utilice las herramientas básicas para resolver problemas cuantitativos en áreas de genética, mejoramiento y recursos genéticos, aplicando diferentes técnicas para el análisis de datos – problema, particularmente para evaluar los diferentes componentes de la variabilidad y las interconexiones entre los caracteres de importancia económica y su uso potencial en el mejoramiento genético. Desarrolla temas como: Genética Cuantitativa y Genética de Poblaciones, Estimaciones estadísticas de los rasgos cuantitativos, Estimaciones Genéticas de la Variabilidad, Métodos experimentales para explorar la variabilidad, Selección y Mejora Genética.

III. ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL QUE APOYA LA ASIGNATURA

Los egresados de la carrera de Biología de la Universidad Ricardo Palma tienen una sólida formación científica que incluye un espectro de conocimientos básicos desde el nivel molecular celular hasta enfoques integrativos. El egresado de la carrera de Biología debe contar con los elementos mínimos que, así como ser competente, creativo y ético, le permitan crear y participar en proyectos de investigación científica y producción multi- e interdisciplinarios, para generar o transmitir conocimientos que contribuyan a afrontar los problemas y desafíos biológicos, de preferencia en el país.

En este sentido, la Genética Cuantitativa es considerada la base científica del Mejoramiento Genético, que se encarga del estudio de las propiedades fundamentales de los organismos vivos (la herencia y la variabilidad) a nivel de poblaciones o muestras de ellas, haciendo posible el relacionamiento entre las leyes mendelianas y la unidad evolutiva básica.

IV. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Identifica, describe y explica la importancia de la Genética Cuantitativa, su relación con la Genética Clásica, la Genética de Poblaciones y el Mejoramiento Genético y sus posibilidades de aplicación práctica mostrando interés por las posibilidades de aplicación de los conceptos y métodos de la Genética Cuantitativa en su especialidad.
- Describe e interpreta adecuadamente la metodología conceptual y estadística que define los parámetros genéticos de aplicación en distintas situaciones poblacionales.

- Utiliza los métodos estadísticos básicos empleados en los estudios de Genética Cuantitativa, diseñando y desarrollando experimentos para resolver problemas genéticos relativos a los caracteres de importancia económica.
- Describe, explica y es capaz de utilizar la composición genética de las características de importancia económica de los distintos tipos de organismos.
- Analiza y aplica los diferentes instrumentos de la Genética Cuantitativa a efectos de elegir la muestra adecuada de una población idónea teniendo en cuenta los objetivos a lograr en función de la estructura de las razas y las peculiaridades de los caracteres involucrados.
- Integra los conocimientos adquiridos estando en la posibilidad de generar un aumento de los niveles de producción sin poner en peligro la base genética de las especies involucradas.

V. PROGRAMACION DE LOS CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD TEMATICA I GENETICA CUANTITATIVA Y GENÉTICA DE POBLACIONES	
Logros de aprendizaje: Define, y explica los conceptos básicos de la Genética de los caracteres poligénicos y relaciona las semejanzas y diferencias entre caracteres cualitativos y cuantitativos. Interpreta los caracteres cuantitativos en sus relaciones genéticas y medio ambientales. Define y explica los conceptos básicos de la Genética de Poblaciones y sus aplicaciones a la variabilidad genética. Así mismo, es capaz de establecer las frecuencias genotípicas y génicas en una población dada.	
TEMA	ACTIVIDADES
Semana 1 Genética Cuantitativa: Introducción. Conceptos Básicos. Caracteres cualitativos (mendelianos) y cuantitativos (continuos): Semejanzas y diferencias. Base mendeliana de la variación continua. Caracteres cuantitativos y herencia poligénica. Historia de la Genética Cuantitativa: Mendelistas, biometristas. Johannsen, Nilsson-Ehle, Fisher. Herencia Cuantitativa, aplicaciones.	• Revisión del Silabo. Pautas Generales. • Exposición del profesor. • Descripción de la metodología de trabajo, formación de grupos de trabajo y pautas para la elaboración del marco lógico de cada investigación • Laboratorio N° 1: Descripción de la metodología de trabajo • Formación de grupos y pautas para la elaboración del marco lógico de cada investigación. • Seminario N° 1: Herencia multifactorial
Semana 2 Genética de poblaciones. Generalidades. Constitución genética de una población. Frecuencias genotípicas y frecuencias génicas. Agentes que cambian las frecuencias génicas en una población. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Estimaciones.	• Exposición del profesor. • Laboratorio N° 2: Identificación de caracteres cuantitativos en diferentes especies de importancia económica. • Seminario N° 2: Desarrollo histórico de la Genética de Poblaciones
Lecturas selectas	Lectura selecta N°1. Sinnott, E.; Dunn, L. Dobzhansky, T. 1977. Principios de Genética. Herencia multifactorial. Editorial Omega. Barcelona 7ma Edición. 131-143. Lectura selecta N° 2. Fontdevila, A.; Moya, A. 1999. Desarrollo histórico de la Genética de Poblaciones. Editorial Síntesis, España. 13-38.
Técnicas didácticas	Revisión previa de las lecturas del curso. Exposición del profesor. Absolución de preguntas. Discusión. Aprendizaje experiencial.
Equipos materiales y	Multimedia. Diapositivas en Ppt. Pizarra acrílica. Plumones. Intranet. Separatas.

Bibliografía	Dubinín, N.P. 1981. Genética General. T. II. Ed. MIR, Moscú. 340 pp. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, España. 469 pp. Li, Ch. 1976. First course in Population Genetics. The Boxwood Press, California. 555 pp.
---------------------	--

UNIDAD TEMÁTICA II
LA VARIABILIDAD Y SUS COMPONENTES
ESTIMACIONES ESTADÍSTICAS DE LOS RAZGOS CUANTITATIVOS

Logros de aprendizaje: Define y explica los diferentes tipos de variabilidad. Aplica principios biológicos, genéticos y estadístico - matemáticos a situaciones reales mediante estrategias óptimas para evaluar la diversidad genética existente en distintas especies. Interpreta, explica y modela los distintos factores que moldean la variación genética.

TEMA		ACTIVIDADES
Semana 3 La variabilidad. Definición. Tipos. Estimaciones de su valor y sus componentes.		- Exposición del profesor Laboratorio N° 3: Modelamiento biológico: Genética de Poblaciones. Seminario N° 3: Variabilidad genética: origen, identificación y medida
Semana 4 Criterios matemáticos básicos en poligenes Determinación del número de loci para un carácter poligénico. Criterios biológico - matemáticos en la evaluación de caracteres cuantitativos. Formas de distribución.		- Exposición del profesor Laboratorio N° 4: Asignación y pautas procedimentales del trabajo de investigación Seminario N° 4: La bioestadística y sus aplicaciones. Algunos conceptos importantes.
Semana 5 Estadísticos descriptivos en poligenes. Determinación de parámetros de localización y dispersión. Análisis de varianza, correlaciones y regresión. Aplicaciones.		- Exposición del profesor. Laboratorio N° 5. Biometría: Determinación de parámetros, obtención y ordenamiento de datos biométricos de una población de individuos modelo. Seminario N° 5: Variación continua
Lecturas selectas	Lectura selecta N° 3. Fontdevila, A.; Moya, A. 1999. La variabilidad genética: origen, detección y medida. Editorial Síntesis, España. 39-82. Lectura selecta N°4. Castillo, H. 2014. La estadística y sus aplicaciones. Algunos conceptos importantes. 1-12. Disponible en: http://www.hectorcastillo.org Lectura selecta N°5. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. Introducción a la Genética Cuantitativa. Cap. 6. Variación continua 103-109. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, España. 469 pp.	
Técnicas didácticas	Revisión previa de las lecturas del curso. Exposición del profesor. Absolución de preguntas. Discusión. Aprendizaje experiencial.	
Equipos materiales	y	Multimedia. Diapositivas en Ppt. Pizarra acrílica. Plumones. Intranet. Separatas.
Bibliografía	Dubinín, N.P. 1981. Genética General. T. II. Ed. MIR, Moscú. 340 pp. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, España. 469 pp.	

UNIDAD TEMÁTICA III
ESTIMACIONES GENÉTICAS DE LA VARIABILIDAD

Logros de aprendizaje: Describe e interpreta indicadores genéticos y ambientales para

cuantificar la variabilidad y sus causas.	
TEMA	ACTIVIDADES
Semana 6 Valor Fenotípico. Análisis del Valor Fenotípico. Los componentes genéticos y ambientales	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 6: Análisis e interpretación de los datos biométricos grupales, obtenidos de la especie modelo (Laboratorio 5). Seminario N° 6: - Componentes de la varianza de un carácter cuantitativo. Herencia y ambiente - Principio de Genética. Herencia y Ambiente
Semana 7 Heredabilidad y Repetibilidad. Conceptos, valores, estimaciones. Expresión de la heredabilidad en sentido amplio y en sentido estricto. Valores de heredabilidad. Aplicaciones prácticas. Repetibilidad: Definición, estimación, usos y ejemplos en las distintas especies de animales domésticos.	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 7: Evaluación de los avances del trabajo de investigación Seminario N° 7. Estimación de parámetros genéticos en una población de maíz tropical.
Semana: 8. EXAMEN PARCIAL DE TEORIA	
Semana 9 Parentesco: Principios genéticos, coeficiente de parentesco, mediciones. Aplicaciones.	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 8: Simulación del cálculo de la Heredabilidad en diferentes poblaciones de organismos de importancia económica. Estudio de casos. Seminario N° 8: - Abuelas de Plaza de Mayo- El caso de Paula Eva Logares - Estudio de parentesco mediante marcadores del ADN: Experiencia en resolución de casos en los últimos seis años.
Semana 10 Consanguinidad. Principios. Coeficiente de consanguinidad. Ventajas y desventajas. Animales de los parques zoológicos y la consanguinidad	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 9: Parentescos. Reporte de casos y evaluación del coeficiente de parentesco. Seminario N° 9: Consanguinidad y su importancia en el mejoramiento genético de alpacas
Lecturas selectas	Lectura selecta N°6a. Componentes de la varianza de un carácter cuantitativo. Disponible en: http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/gencuan/Gen%E9tica%20cuantitativa.pdf Lectura selecta N°6b. Sinnott, E.; Dunn, L. Dobzhansky, T. 1977. Principios de genética. Herencia y ambiente. Editorial Omega. Barcelona 7ma Edición. 33-49. Lectura selecta N°7. Oyervides, A.; Mariaca, J.; León, H.; Reyes, M. 1993. Estimación de parámetros genéticos en una población de maíz tropical. Agronomía mesoamericana 4:30-35. Lectura selecta N° 8a. Madariaga, A. (Ed). 2014. El caso de Paula Eva Logares. Pp. 43-49. En: Las Abuelas y la Genética. El aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos. 201 pp. Disponible en: www.abuelas.org.ar/material/libros/librogenetica/pdf Lectura selecta N° 8b. Jorquera, H.; Acuña, M.; Cifuentes, L.

	2008. Estudios de parentesco mediante marcadores del ADN: Experiencia en resolución de casos en los últimos seis años. Rev. Med. Chile. 2008. 136:193-200. Disponible en: www.cielo.cl/pdf/rmc/vi36N2/art08/.pdf Lectura selecta N°9. Vilela, J. 2011. Consanguinidad y su importancia en el mejoramiento genético de alpacas. UNMSM. Sistema de revisiones en investigación veterinaria de San Marcos. 8 pp Disponible en: http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_vilela_velarde.pdf
Técnicas didácticas	Revisión previa de las lecturas del curso. Exposición del profesor. Absolución de preguntas. Discusión. Aprendizaje experiencial.
Equipos y materiales	Multimedia. Diapositivas en Ppt. Pizarra acrílica. Plumones. Intranet. Separatas.
Bibliografía	Dubinín, N.P. 1981. Genética General. T. II. Ed. MIR, Moscú. 340 pp. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, España. 469 pp. Li, Ch. 1976. First course in Population Genetics. The Boxwood Press, California. 555 pp.

UNIDAD TEMÁTICA IV MÉTODOS EXPERIMENTALES PARA EXPLORAR LA VARIABILIDAD	
Logros de aprendizaje: Desarrolla proyectos experimentales para evaluar, ubicar y analizar cambios fenotípicos y determinar la variabilidad biológica y polimórfica de los recursos genéticos.	
TEMA	ACTIVIDADES
Semana 11 Métodos experimentales para evaluar los componentes de la variabilidad y sus interconexiones. Análisis de la variabilidad fenotípica y genotípica, limitaciones, descriptores y métodos estadísticos aplicables.	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 10: Consanguinidad. Reporte de casos y evaluación del coeficiente de consanguinidad. Seminario N° 10: Genética del desarrollo y la conducta
Semana 12 La Ley de las Series de Homólogos, los centros de origen y la georeferenciación de la variabilidad biológica. Postulados principales, criterios de aplicación, implicancias biológicas.	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 11: Criterios de aplicación de la serie de homólogos en una especie nativa. Seminario N° 11. I. Vavílov y los recursos Genéticos del Nuevo Mundo
Semana 13 Marcadores y Técnicas moleculares en la identificación de la variabilidad. Tipos de marcadores moleculares, implicancias genéticas y ambientales. Técnicas moleculares, fundamentación en la determinación del polimorfismo genético, aplicaciones y alcances actuales.	Laboratorio N° 12: Seguimiento de los trabajos de investigación y elaboración del informe final de investigación. Seminario N° 12: Mapeo genético y detección de QTLs en especies de <i>Solanum</i> L..
Lecturas selectas	Lectura selecta N°10. Lejarraga, H. 2010. Genética del desarrollo y la conducta. Arch Argent Pediatr 108(4): 331-336 Disponible en: http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v108n4/v108n4a07.pdf Lectura selecta N°11. Talledo, D.; Escobar, C. 1995. N. I. Vavilov y los recursos Genéticos del Nuevo Mundo. Lima. Perfiles (Rev. De la Fac. de Ingeniería de la Universidad

	Ricardo Palma), Vol. 4, N° 4. PP. 33-38. También en: Etnobotánica-92. Libro de Resúmenes, Córdoba, España, 20-26 de Setiembre de 1992- P-54 Lectura selecta N°12. Valverde, R. 2007. Mapeo genético y detección de QTLs en especies de Solanum. Agronomía Costarricense 31(2): 31-47. ISSN:0377-9424 Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_agr/v31n02_031.pdf
Técnicas didácticas	Revisión previa de las lecturas del curso. Exposición del profesor. Absolución de preguntas. Discusión. Aprendizaje experiencial.
Equipos y materiales	Multimedia. Diapositivas en Ppt. Pizarra acrílica. Plumones. Intranet. Separatas.
Bibliografía	Dubinin, N.P. 1981. Genética General. T. II. Ed. MIR, Moscú. 340 pp. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial ACRIBIA S.A., Zaeagoza, España. 469 pp. Kearsey, M. and Pooni, H.S. The Genetical Analysis of Quantitative Traits - Chapman and Hall, London (England). 1996. Li, Ch. 1976. First course in Population Genetics. The Boxwood Press, California. 555 pp.

UNIDAD TEMÁTICA V SELECCIÓN Y MEJORA GENÉTICA

Logros de aprendizaje: Estima y analiza los efectos de la selección y formula recomendaciones para el mejoramiento genético. Aplica su capacidad cognitiva y expositiva ante un auditorio mediante la exposición oral y la defensa de un trabajo de investigación.

TEMA	ACTIVIDADES
Semana 14 Selección: concepto, diferencial de selección, respuesta a la selección. Métodos de selección y selección artificial. Respuesta a la selección. Su implicancia en la mejora genética. Impactos mediambientales.	- Exposición del profesor. Laboratorio N° 13: Determinación del diferencial y respuesta de selección. Estudio de casos. Seminario N° 13: Programas de selección genética en bivalvos marinos con énfasis en el caso de Chile.
Semana 15	Evaluación final de trabajos de investigación. Exposición oral de los resultados del análisis genético cuantitativo en una especie de importancia económica.
Lecturas selectas	Lectura selecta N°13. Toro, J. 2007. Programas de selección genética en bivalvos marinos con énfasis en el caso de Chile. Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 289–296. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0444s/i0444s24.pdf
Técnicas didácticas	Revisión previa de las lecturas del curso. Exposición del profesor. Absolución de preguntas. Discusión. Aprendizaje experiencial.
Equipos y materiales	Multimedia. Diapositivas en Ppt. Pizarra acrílica. Plumones. Intranet. Separatas.
Bibliografía	Dubinin, N.P. 1981. Genética General. T. II. Ed. MIR, Moscú.

	340 pp. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España. 469 pp. Li, Ch. 1976. First course in Population Genetics. The Boxwood Press, California. 555 pp.
--	---

Semana 16	EXAMEN FINAL
Semana 17	EXAMEN SUSTITUTORIO Y ENTREGA DE ACTAS

METODOLOGÍA

Procedimientos didácticos.

El curso cuenta con separatas, así como suficiente material bibliográfico e ilustrativo, por lo que se incide sobre el trabajo individual de los estudiantes, quienes deben asistir a cada clase habiendo revisado el material a tratar durante la misma y siendo capaces de plantear a los profesores sus dudas sobre los aspectos que no hayan comprendido.

Durante las clases de teoría se realizará una exposición del tema, utilizando presentaciones en power point y ejemplos, luego se pasará a absolver las preguntas de los estudiantes y propiciará posteriormente una discusión respecto al mismo.

Durante los seminarios se evaluarán investigaciones en revistas indexadas o libros de la especialidad relacionadas con el tema tratado en teoría y se promoverá la comprensión analítica e investigativa para elaborar y proponer conclusiones, resaltar los puntos principales y elaborar un glosario con terminología nueva para el estudiante.

Durante las prácticas de laboratorio los alumnos deberán aplicar individualmente técnicas para desarrollar casos que se les plantee y registrarán datos que deberán ser procesados según las indicaciones que se les proporcionen. En la primera semana se asignará un trabajo de investigación (práctico- grupal) que deberá ser presentado y sustentado y será evaluado la última semana de clases.

VI. VINCULACION CON LA INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y/O PROYECCIÓN SOCIAL

En la primera semana a los alumnos se les asignará un trabajo de investigación "Determinación y análisis de los principales parámetros genético- cuantitativos en una población modelo", que deberá ser presentado, sustentado y evaluado la última semana de clases. Los mejores trabajos serán recomendados para ser presentados en eventos nacionales e o publicados en una revista seriada de la especialidad.

VII. EVALUACIÓN

La evaluación se realizará según las normas vigentes en la universidad:

1. Teoría: Dos evaluaciones parciales de 20 puntos cada una (examen parcial y final: ET_1 y ET_2), que incluyen los temas desarrollados durante las clases de teoría y su aplicación en situaciones reales (Peso 2).
2. Prácticas de laboratorio: Evaluación actitudinal que incluirá tareas extra clases, evaluaciones orales, intervenciones y desempeño ($PL_1= 12$ puntos), una evaluación actitudinal frente al curso ($PL_2= 4$ puntos) que incluye asistencia, puntualidad, disposición, y una evaluación por trabajo de investigación ($PL_3= 4$ puntos) (Peso 1).
3. Seminario: Evaluación actitudinal que incluirá intervenciones, aportes y desempeño ($S_1= 8$ Puntos) y una evaluación escrita sobre los principales temas tratados ($S_2=12$ puntos) (Peso 1).

El promedio final (PF) del curso se obtiene del promedio de estos componentes:

$$PF= \frac{ET_1 + ET_2 + PL + S}{4}$$

Para ello, se suma las notas de teoría ($ET_1 + ET_2$) y el promedio de prácticas de laboratorio ($PL = PL_1 + PL_2 + PL_3$) y Seminario ($S: S_1 + S_2$) y se divide entre 4 para obtener el promedio final.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayala, F.J. y J.A. Kiger, Jr. 1984. **Genética Moderna**. Fondo Educativo Interamericano. México. 836 pp.
2. Dubinin, N.P. 1981. **Genética General**. T. II. Ed. MIR, Moscú. 340 pp.
3. Falconer, D.S., Mackay, T. 1996. **Introducción a la Genética Cuantitativa**. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, España. 469 pp.
4. Hartl, D.L. and Clark, A.G. 1997. **Principles of Population Genetics** - Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts (USA).
5. IBM 2014. **Editor de datos SPSS**. En IBM SPSS Statistics. En: <http://ibm-spss-statistics.softonic.com/descargar>
6. Kearsey, M. and Pooni, H.S. 1996. **The Genetical Analysis of Quantitative Traits** - Chapman and Hall, London (England).
7. Li, Ch. 1976. **First course in Population Genetics**. The Boxwood Press, California. 555 pp.
8. Liu, B.H. 1998. **Statistical Genomics**. CRC Press (LLC).
9. Lynch, M. and Walsh, B. 1998. **Genetics and Analysis of Quantitative Traits** - Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts (USA).
10. Ramírez, L.; Egaña, B. 2003. **Guía de conceptos de Genética Cuantitativa**. En: <http://www.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/genetica%20cuantitativa/GENETICA-CUANTITATIVA.htm>
11. Universidad de Granada 2009. **Bioestadística**. Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS. Versión 5.0. Facultad de Ciencias. España. En www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/

10 de febrero del 2017

Dr. David Talledo
Ph. D. in Biology (Genetics)
juan.talledog@urp.pe
Universidad Ricardo Palma