

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Carrera de Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT421 Bioestadística II**  
**Período 2017-1**

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120 h = 48 h presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 4,5

Profesor: MSc. Wilson Tapia

Correo electrónico del docente (Udlanet): [w.tapia@udlanet.ec](mailto:w.tapia@udlanet.ec)

Coordinador: Dra. Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT321/ MAT210

Co-requisito: Ninguno

Paralelo: 1 y 2.

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
		X		

**2. Descripción del curso**

La materia proporciona las bases conceptuales de la estadística inferencial para la recolección y manejo de datos experimentales e interpretación de resultados de pruebas estadísticas. Para dicho propósito, se revisan temáticas donde el estudiante inicia obteniendo una muestra de acuerdo a los tipos de muestreo, para luego realizar estimaciones de parámetros poblacionales. Posteriormente se revisa pruebas paramétricas y no paramétricas en lo que refiere a sus hipótesis, aplicación e interpretación de resultados. Cabe destacar que el manejo de datos en las diferentes pruebas se hará con el uso de software estadístico como Excel y SPSS.

### 3. Objetivo del curso

Aplicar las distintas pruebas de muestreo, estimación e inferencia estadística, mediante el análisis, resolución de ejercicios prácticos e interpretación de resultados como base para su posterior aplicación en datos experimentales.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<p>1. Distingue las características de los distintos tipos de muestras.</p> <p>2. Analiza los conceptos y modelos de las diferentes pruebas estadísticas descriptiva, correlacional, probabilística e inferencial utilizadas en datos relacionados a temas biológicos en el laboratorio.</p> <p>3. Interpreta los resultados de las diferentes pruebas estadísticas, descriptiva, correlacional, probabilística e inferencial utilizadas en datos relacionados a temas biológicos.</p>	<p>1. Investiga, innova y crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas.</p> <p>4. Demuestra pericia en la aplicación de técnicas de laboratorio para análisis, diagnóstico e investigación.</p> <p>1. Investiga, innova y crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas.</p>	<p><b>Inicial</b> ( )</p> <p><b>Medio</b> ( X )</p> <p><b>Final</b> ( )</p>

### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Ejercicios en clase	5%
Participación en foros de discusión	5%
Taller práctico	7,5%
Exposición	2,5%
Tareas	5%
Evaluación	10%

Reporte de progreso 2	35%
Ejercicios en clase	5%
Taller de contraste de hipótesis	7,5%
Exposición	5%
Tareas	5%
Evaluación	12,5%
Evaluación final	30%
Ejercicios en clase	5%
Tareas	5%
Evaluación	20%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen de altísima complejidad, debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. Este examen está pensado para que solo los alumnos excepcionales obtengan una nota mayor a 6, razón por la cual se recomienda al alumno no hacer uso de dicho recurso, ya que una vez que el alumno haya decidido rendir dicha evaluación, la nota (cualquiera que sea) reemplazará la nota del examen que el estudiante considere.

Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

**6.1. Escenario de aprendizaje presencial:** En relación a este escenario, se incluirán las siguientes actividades:

### *Muestreo y estimación*

- Ejercicios en clase 5%. De cada prueba estadística el estudiante desarrollará ejercicios que permitan poner en práctica lo aprendido teóricamente.
- Participación en foros de discusión 7,5%. En el tema muestreo se organizará grupos de trabajo para analizar información y generar un debate de ideas y discusión entre sus integrantes, para de esta forma contribuir a un aprendizaje significativo. Las participaciones serán evaluadas de acuerdo a la respectiva rúbrica.
- Taller práctico 7,5%. Se realizará un taller sobre muestreo para que los estudiantes puedan practicar sobre el proceso de recolección de datos.
- Exposición 2,5%. De los resultados de trabajos ejecutados en equipo se realizarán exposiciones, donde las mismas tendrán una participación activa de

los estudiantes en cuanto a su atención, críticas constructivas y preguntas. Las exposiciones serán evaluadas de acuerdo a la respectiva rúbrica.

- Evaluación 10%. El estudiante debe rendir una evaluación con componente teórico y práctico (ejercicios).

#### ***Contraste paramétrico de hipótesis***

- Ejercicios en clase 5%. De cada prueba estadística el estudiante desarrollará ejercicios que permitan poner en práctica lo aprendido teóricamente.
- Taller de contraste de hipótesis 7,5%. Se ejecutará un taller sobre la aplicación de una prueba de hipótesis con los datos obtenidos de un muestreo.
- Exposición 5%. De los resultados de trabajos ejecutados en equipo se realizarán exposiciones, donde las mismas tendrán una participación activa de los estudiantes en cuanto a su atención, críticas constructivas y preguntas. Las exposiciones serán evaluadas de acuerdo a la respectiva rúbrica.
- Evaluación 12,5%. El estudiante debe rendir una evaluación con componente teórico y práctico (ejercicios). La misma tiene carácter de acumulativa.

#### ***Contraste no paramétrico de hipótesis***

- Ejercicios en clase 5%. De cada prueba estadística el estudiante desarrollará ejercicios que permitan poner en práctica lo aprendido teóricamente.
- Evaluación 20%. El estudiante debe rendir una evaluación con componente teórico y práctico (ejercicios). La misma tiene carácter de acumulativa.

**6.2. Escenario de aprendizaje autónomo:** En este escenario, se realizaran las siguientes actividades:

#### ***Muestreo y estimación***

- Tareas 5%. Cada estudiante tendrá que realizar algunas tareas que refieren a ejercicios prácticos de pruebas estadísticas. Para este propósito, el desempeño del estudiante será evaluado de acuerdo a una rúbrica.

#### ***Contraste paramétrico de hipótesis***

- Tareas 5%. Cada estudiante tendrá que realizar algunas tareas que refieren a ejercicios prácticos de pruebas estadísticas. Para este propósito, el desempeño del estudiante será evaluado de acuerdo a una rúbrica.

#### ***Contraste no paramétrico de hipótesis***

- Tareas 5%. Cada estudiante tendrá que realizar algunas tareas que refieren a ejercicios prácticos de pruebas estadísticas. Para este propósito, el desempeño del estudiante será evaluado de acuerdo a una rúbrica.

### **7. Temas y subtemas del curso**

RdA	Temas	Subtemas
1. Distingue las características de los distintos tipos de muestras.	1. Muestreo de datos.	1.1 Conceptos básicos.
		1.2 Tipos de muestreo: Muestreo aleatorio, estratificado, sistemático y por conglomerados.
2. Analiza los conceptos y modelos de las diferentes pruebas estadísticas descriptiva, correlacional, probabilística e inferencial utilizadas en datos relacionados a temas biológicos en el laboratorio.  3. Interpreta los resultados de las diferentes pruebas estadísticas, descriptiva, correlacional, probabilística e inferencial utilizadas en datos relacionados a temas biológicos.	2. Estimación puntual y por intervalos de confianza.	2.1 Introducción y elementos a la estimación estadística.
		2.2 Estimación puntual.
		2.3 Distribución normal estándar y t de Student.
		2.4 Estimación por intervalos de confianza.
	3. Contraste paramétrico de hipótesis.	3.1 Introducción y elementos en un contraste de hipótesis.
		3.2 Prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro- Wilk.
		3.3 Contraste para una media.
		3.4 Contraste para dos medias.
		3.5 Distribución F de Fisher
		3.6 Contraste de dos varianzas.
		3.7 Contraste para más de dos medias (ANOVA).
	4. Contraste no paramétrico de hipótesis.	4.1 Distribución chi cuadrado.
		4.2 Prueba de independencia y bondad de ajuste.
		4.3 Prueba de U- Mann Whitney.
		4.4 Prueba de Wilcoxon
		4.5 Prueba de Kruskal-Wallis.
		4.6 Prueba de Spearman.

## 8. Planificación secuencial del curso

Semana 1- 6 (12 de Septiembre- 21 de Octubre)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1. Muestreo de datos.	1.1. Conceptos básicos. 1.2. Tipos de muestreo: Muestreo aleatorio, estratificado, sistemático y por conglomerados.	(1) Clases magistrales.  (1) Ejercicios  (1) Foros y debates  (1) Trabajo en grupos  (1) Proyectos y exposiciones  (1) Prácticas  (1) Auto-evaluaciones y evaluaciones.  (2) Ejercicios	(1) Lectura: Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa.  (2) Lectura autónoma: Triola. (2013). Estadística. pp 4-15; 26-30.	Participación en foros de discusión: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 12 al 16 de Septiembre.</i>  Taller práctico: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 26 al 30 de Septiembre.</i>  Exposición: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 12 al 16 de Septiembre. Semana del 26 al 30 de Septiembre.</i>

2 y 3	2. Estimación puntual y por intervalos de confianza.	2.1. Introducción y elementos a la estimación estadística. 2.2. Estimación puntual. 2.3. Distribución normal estándar y t de Student. 2.4. Estimación por intervalos de confianza.	(1) Clases magistrales.  (1) Ejercicios  (1) Trabajo en grupos  (1) Proyectos y exposiciones  (1) Prácticas  (1) Auto-evaluaciones y evaluaciones.  (2) Ejercicios	(2) Lectura autónoma: Triola. (2013). Estadística. pp 250-260, 329-333, 345-351, 355-362.  (2) Trabajo autónomo, resolución de ejercicios Triola. (2013). Estadística. Ej. 9-12, 21-26, pp. 351- 353; Ej. 13, 14, 15, 17-23, pp. 366- 367.	Ejercicios en clase: <i>Paralelo 1 y 2. De acuerdo al avance en clases.</i>  Tareas: <i>Paralelo 1 y 2. De acuerdo al avance en clases.</i>  Evaluación: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 10 al 14 de Octubre.</i>
<b>Semana 7- 13 (24 de Octubre- 16 de Diciembre)</b>					
2 y 3	3. Contraste paramétrico de hipótesis.	3.1. Introducción y elementos en un contraste de hipótesis. 3.2. Prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro- Wilk. 3.3. Contraste para una media. 3.4. Contraste para dos medias. 3.5. Distribución F de Fisher. 3.6. Contraste de dos varianzas. 3.7. Contraste para más de dos medias (ANOVA).	(1) Clases magistrales.  (1) Ejercicios  (1) Trabajo en grupos  (1) Proyectos y exposiciones  (1) Prácticas  (1) Auto-evaluaciones y evaluaciones.  (2) Ejercicios	(2) Lectura autónoma: Triola. (2013). Estadística. pp 393- 408, 425-428, 433- 438, 473- 481, 487-493, 497- 502, 628- 638.  (2) Revisión autónoma de apéndices A, B, C. Blair (2008). Bioestadística.  (2) Trabajo autónomo, resolución de ejercicios Triola. (2013). Estadística. Ej. 9-16. pp. 409- 410; Ej. 5-8, 9, 12, 13, 15, 18, 19. pp. 482- 483; Ej. 9, 11, 12, 14, 15. pp 494 -495; Ej. 10, 11, 12, 13, 18. pp 504; Ej. 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14 pp 639- 641.	Ejercicios en clase: <i>Paralelo 1 y 2. De acuerdo al avance en clases.</i>  Taller de contraste de hipótesis: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 21 al 25 de Noviembre.</i>  Exposición: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 21 al 25 de Noviembre.</i>  Tareas: <i>Paralelo 1 y 2. De acuerdo al avance en clases.</i>  Evaluación: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 28 de Noviembre al 2 de Diciembre.</i>
<b>Semana 14- 16 (2 de Enero- 20 de Enero)</b>					
2 y 3	4. Contraste no paramétrico	4.1. Distribución chi cuadrado.	(1) Clases magistrales.  (1) Ejercicios	(2) Lectura autónoma: Triola. (2013).	Ejercicios en clase: <i>Paralelo 1 y 2. De acuerdo al avance en</i>

de hipótesis.	4.2. Prueba de independencia y bondad de ajuste. 4.3. Prueba de U -Mann Whitney. 4.4. Prueba de Wilcoxon. 4.5. Prueba de Kruskal- Wallis. 4.6. Prueba de Spearman.	(1) Auto-evaluaciones y evaluaciones.  (2) Ejercicios	Estadística. pp. 586- 593, 598- 603, 674- 678, 680- 683, 686- 689, 691- 696.  (2) Revisión autónoma de apéndices F, G, H, I. Blair (2008). Bioestadística.  (2) Trabajo autónomo, resolución de ejercicios Triola. (2013). Estadística. Ej. 8, 9, 10, 12, 14. pp. 594- 595; Ej. 7, 9, 11, 14, 21. pp. 607- 610; Ej. 5,6. pp 679; Ej. 5, 7 pp 684; Ej. 8,9. pp 690; Ej. 15, 16. pp 698.	clases.  Tareas: <i>Paralelo 1 y 2. De acuerdo al avance en clases.</i>  Evaluación: <i>Paralelo 1 y 2. Semana del 30 de Enero al 3 de Febrero.</i>
---------------	--	---	--	---

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Se tomará lista a los primeros cinco minutos de cada clase. En caso de que el alumno llegue atrasado podrá incorporarse a la segunda hora de clase. En clases de una sola hora no podrá hacerlo.

Hay mucho material de estudio por cubrir y ejercicios por practicar razón por la cual es indispensable que el estudiante dedique un tiempo pertinente a su trabajo autónomo en casa. El alumno es el principal responsable por garantizar su aprendizaje y el docente únicamente tiene la labor de guía o facilitador.

En caso de inquietudes o requerimientos de refuerzo de alguna clase solicitarlo a través de las tutorías. Es importante que el estudiante haga uso de este recurso para mejorar su desempeño académico. Las tutorías serán los días X.

Todas las estrategias de aprendizaje requieren de una evidencia en el aula virtual para que la nota sea registrada. Si no se realiza esta actividad dentro de las fechas establecidas por el Profesor la nota final del aporte será de 1.

Se enfatiza en el uso adecuado de la ortografía y caligrafía. Si se detecta faltas ortográficas en cualquier estrategia de evaluación, el docente tiene la potestad de reducir la calificación.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

- Triola, M. (2013). Estadística. 11ªEd. México: Pearson Educación.

### 10.2. Referencias complementarias.

- Blair, R. C. (2008). Bioestadística. México: Pearson Educación.
- Glantz, S. (2006). Bioestadística. México: McGraw-Hill Interamericana.

## **11. Perfil del docente**

*Nombre del docente:* Wilson David Tapia López.

Magíster en Gestión y Planificación Ambiental por la Universidad de Chile. Obtención del título de Ingeniero Agropecuario por la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE). Formación como parte del Proyecto de Generación de Geoinformación a Nivel Nacional por el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos. Participación como docente en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Contacto: e-mail: w.tapia@udlanet.ec. Teléfono: 3981000 Ext. 7394.  
Horario de atención al estudiante: Los días X.