

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Carrera de Ingeniería en Biotecnología**  
**IBT421 Bioestadística II**  
Período 2016-2

**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 el manejo e interpretación de información científica. La cátedra inicia con el muestreo y sus tipos para obtener un conjunto de datos representativo de una población. Con estadísticos muestrales, se prosigue con el tema de estimación puntual y por intervalos de confianza para la inferencia de parámetros poblacionales. Posteriormente, se revisan los distintos métodos de contraste paramétrico de hipótesis aplicados a medias y varianzas principalmente. Hacia el final del semestre, se estudian algunos métodos de contraste no paramétrico de hipótesis y sus características. La aplicación de las pruebas estadísticas se realiza en paquetes

informáticos como Excel y SPSS, poniendo especial énfasis en la interpretación de resultados, para el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante.

### 3. Objetivo del curso

Emplear las distintas pruebas de estimación e inferencia estadística, mediante el uso de ejercicios prácticos y software estadístico para interpretación de resultados como base para su posterior aplicación en datos de ensayos y proyectos.

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

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

### 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%
Control de lectura	5%
Controles de ejercicios	7,5%
Taller y tareas	5%
Evaluación	17,5%

Reporte de progreso 2	35%
-----------------------	-----

Ejercicios en clase	5%
Controles de ejercicios	7,5%
Tareas	5%
Evaluación	17,5%
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*

- Control de lectura 5%. El estudiante tendrá un control de lectura donde se presenten los fundamentos de los tipos de muestreo.
- Controles de ejercicios 7,5%. De las pruebas estadísticas estudiadas en clase habrá controles de ejercicios.
- Evaluación 17,5%. El estudiante debe rendir una evaluación con componentes: teórico y de ejercicios.

### *Contraste paramétrico de hipótesis*

- Ejercicios en clase 5%. Cada alumno desarrollará ejercicios de las pruebas de estadística inferencial que se vayan revisando en clase.
- Controles de ejercicios 7,5%. De las herramientas estadísticas analizadas en clase habrá controles de ejercicios.

- Evaluación 17,5%. El estudiante debe rendir una evaluación con componentes: teórico y de ejercicios. La misma tiene carácter acumulativo.

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

- Ejercicios en clase 5%. Cada alumno desarrollará ejercicios de las pruebas de estadística inferencial que se vayan revisando en clase.
- Evaluación 20%. El estudiante debe rendir una evaluación con componentes: teórico y de ejercicios. La misma tiene carácter acumulativo.

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

#### ***Muestreo y estimación***

- Taller y tareas 5%. Cada estudiante tendrá que realizar algunas tareas y participar en un taller de carácter práctico de muestreo.

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

- Tareas 5%. Cada estudiante tendrá que realizar algunas tareas para reforzar el aprendizaje de las pruebas de hipótesis.

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

- Tareas 5%. Cada estudiante tendrá que realizar algunas tareas para reforzar el aprendizaje de las pruebas de hipótesis.

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

<b>RdA</b>	<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1. Aprecia 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.
		1.3 Generación de números aleatorios.
2. Identifica 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	2. Estimación puntual y por intervalos de confianza.	2.1 Estimación estadística.
		2.2 Estimación puntual.
		2.3 Distribución normal y distribución 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 Contraste para una media.

inferencial utilizadas en datos relacionados a temas biológicos.		3.3 Contraste para dos medias.
		3.4 Distribución de probabilidad F de Fisher
		3.5 Contraste de dos varianzas.
		3.6 Contraste para más de dos muestras (ANOVA).
	4. Contraste no paramétrico de hipótesis.	4.1 Distribución chi cuadrado.
		4.2 Contraste de independencia y bondad de ajuste.
		4.3 Prueba Mann Whitney o contraste para dos muestras independientes.
		4.4 Prueba Wilcoxon o contraste para dos muestras dependientes.
		4.5 Prueba de Kruskal Wallis o contraste para más de dos muestras.
		4.6 Prueba de correlación de Spearman.

## 8. Planificación secuencial del curso

Semana 1- 7 (7 de Marzo- 22 de Abril)					
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. 1.3. Generación de números aleatorios.	(1) Clases magistrales.  (2) Lectura individual referente a muestreo.  (2) Lectura individual autónoma de refuerzo del tema muestreo.  (2) Taller de muestreo.	(2) Lectura: Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa.  (2) Lectura: Triola. (2013). Estadística. pp 4-15; 26-30.  (2) Taller de muestreo de datos.	Control de lectura: técnicas de muestreo: /Paralelo 1 y 2. /Semana del 14 al 18 de Marzo.  Taller en campo de muestreo de datos / (Rúbrica para talleres)/ Paralelo 1 y 2. Semana del 4 al 8 de Abril.
2 y 3	2. Estimación puntual y por intervalos de confianza.	2.1. Estimación estadística. 2.2. Estimación puntual. 2.3. Distribución normal estándar y distribución t de Student.	(1) Clases magistrales  (1) Resolución de ejercicios e interpretación de intervalos de confianza en clase.  (1) Evaluación integradora teórico	(2) Lectura autónoma: Triola. (2013). Estadística. pp 250-260, 329-333, 345-351, 355-362.  (2) Tareas con ejercicios e	Control de ejercicios de intervalos de confianza / Paralelo 1 y 2/ Semana del 4 al 8 de Abril.  Tarea ejercicios intervalos de confianza/Paralelo 1 y 2. / De acuerdo al

		2.4. Estimación por intervalos de confianza.	(30%)- práctica (70%).	interpretación de intervalos de confianza.  (2) Trabajo autónomo, resolución de ejercicios (9-12, 21-26, pp. 351-353; 13, 14, 15, 17-23, pp. 366-367) del capítulo 7 del libro Triola. (2013).	<i>avance en clases.</i>  Evaluación integradora <i>Paralelo 1 y 2. / Semana del 11 al 15 de Abril.</i>
<b>Semana 8- 14 (25 de Abril- 10 de Junio)</b>					
2 y 3	3. Contraste paramétrico de hipótesis.	3.1. Introducción y elementos en un contraste de hipótesis. 3.2. Contraste para una media. 3.3. Contraste para dos medias. 3.4. Distribución de probabilidad F de Fisher. 3.5. Contraste de varianzas. 3.6. Contraste para más de dos muestras (ANOVA).	(1) Clases magistrales  (1) Resolución de ejercicios de los distintos tipos de contraste paramétrico e interpretación en clase.  (1) Evaluación integradora teórico (30%)- práctica (70%).	(2) Lectura autónoma: Triola. (2013). Estadística. Capítulo 8 (393-408, 425- 428, 433- 438), 9 (473- 481, 487-493, 497- 502) y 12 (628- 638).  (2) Revisión apéndices A, B, C. Blair (2008). Bioestadística.  (2) Tareas de ejercicios e interpretación de los diferentes tipos de contraste paramétrico.  (2) Trabajo autónomo, resolución de ejercicios (9-16. pp. 409- 410; 5-8, 9, 12, 13, 15, 18, 19. pp. 482-483; 9, 11, 12, 14, 15. pp 494 - 495; 10, 11, 12, 13, 18. pp 504; 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14 pp 639- 641) del capítulo 8, 9 y 12 del libro Triola. (2013).	Ejercicios en clase de contraste paramétrico: <i>Paralelo 1 y 2. / De acuerdo al avance en clases.</i>  Controles de ejercicios de contraste paramétrico: <i>Paralelo 1 y 2. / Semana del 23 al 27 de Mayo.</i>  Tarea ejercicios de contraste paramétrico: <i>Paralelo 1 y 2. / De acuerdo al avance en clases.</i>  Evaluación integradora acumulativa: <i>Paralelo 1 y 2. / Semana del 30 de Mayo al 3 de Junio.</i>
<b>Semana 15- 16 (13 de Junio- 24 de Junio)</b>					
2 y 3	4. Contraste no	4.1. Distribución chi	(1) Clases magistrales	(2) Lectura autónoma:	Ejercicios en clase de contraste

paramétrico de hipótesis.	<p>cuadrado.</p> <p>4.2. Contraste de independencia y bondad de ajuste.</p> <p>4.3. Prueba U Mann Whitney o contraste para dos muestras independientes.</p> <p>4.4. Prueba Wilcoxon o contraste para dos muestras dependientes.</p> <p>4.5. Prueba de Kruskal Wallis o contraste para más de dos muestras.</p> <p>4.6. Prueba de correlación de Spearman.</p>	<p>(1) Resolución de ejercicios de los distintos tipos de contraste no paramétrico e interpretación en clase.</p> <p>(1) Evaluación integradora teórico (30%)- práctica (70%).</p>	<p>Triola. (2013). Estadística. Capítulo 11 (586- 593, 598- 603) y 13 (674- 678, 680- 683, 686- 689, 691- 696).</p> <p>(2) Revisión apéndices F, G, H, I. Blair (2008). Bioestadística.</p> <p>(2) Tareas de ejercicios e interpretación de los diferentes tipos de contraste no paramétrico.</p> <p>(2) Trabajo autónomo, resolución de ejercicios (8, 9, 10, 12, 14. pp. 594- 595; 7, 9, 11, 14, 21. pp. 607- 610; 5,6. pp 679; 5, 7 pp 684; 8,9. pp 690; 15, 16. pp 698) del capítulo 11 y 13 del libro Triola. (2013).</p>	<p>paramétrico: <i>Paralelo 1 y 2. / De acuerdo al avance en clases.</i></p> <p>Tarea ejercicios de contraste no paramétrico: <i>Paralelo 1 y 2. / De acuerdo al avance en clases.</i></p> <p>Evaluación integradora: <i>Paralelo 1 y 2. / Semana del 4 al 8 de Julio.</i></p>
---------------------------	---	--	--	--

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Se tomará lista a los primeros cinco minutos de clase. En caso de que el alumno llegue atrasado puede incorporarse a la clase siempre y cuando lo haga de forma respetuosa y desapercibida obviamente contará como falta.

Hay mucho material que cubrir, razón por la cual es indispensable que el estudiante dedique la hora y media de trabajo autónomo en casa por cada hora de clase. El alumno es responsable por garantizar su aprendizaje, y de no ser así el docente estará dispuesto a reforzar cualquier parte de la materia a través de tutorías. Por tanto, se enfatiza en la necesidad de que el estudiante haga uso de este recurso para mejorar su desempeño académico. Las tutorías serán los días miércoles de 8:05 a 10:10.

Todos los controles de ejercicios, talleres, tareas, informes y prácticas deben tener evidencia en el aula virtual. Por tanto, para la recepción de cada aporte es necesario que suban un respaldo a la plataforma. Si no se realiza esta actividad dentro de las fechas de entrega establecidas, no se recibirá el respectivo aporte y el mismo tendría una nota de 1.

## **10. Referencias bibliográficas**

### **10.1. Principales.**

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

### **10.2. Referencias complementarias.**

- Blair, R. C. (2008). Bioestadística. México: Pearson Educación. (ebook).
- Glantz, S. (2006). Bioestadística. México: McGraw-Hill Interamericana. (ebook).
- Ruiz, F., Barón, F., Sánchez, L. y Parras, L. (2008). Bioestadística. Universidad de Málaga. España. Disponible en: <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>

## **11. Perfil del docente**

Nombre del docente: Wilson David Tapia

Magíster en Gestión y Planificación Ambiental por la Universidad de Chile. Obtención del título de Ingeniero Agropecuario por la Escuela Politécnica del Ejército (Ecuador). 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. 785.

Horario de atención al estudiante: Los días martes de 9:10 a 11:15.