

Unidad didáctica para el aprendizaje de la estadística desde los resultados de aprendizaje, con el uso de la mediación tecnológica en el programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima - UT

Inteligencia Artificial para la Transformación Educativa



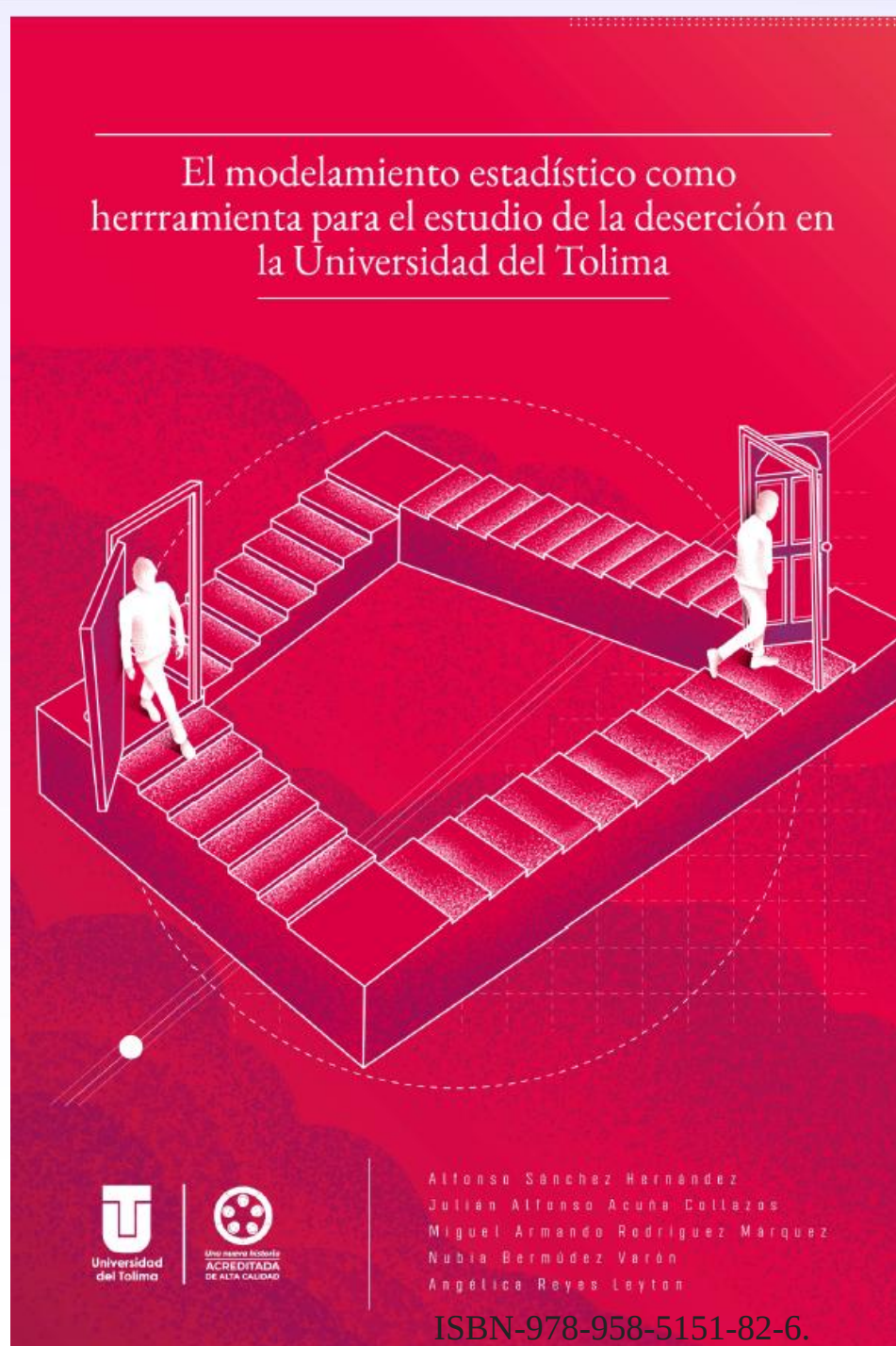
Nubia Bermúdez Varón
Luz Elena Batanelo García

Docentes Universidad del Tolima



Trabajo previo

Portada



El modelamiento estadístico como herramienta para el estudio de la deserción en la Universidad del Tolima

Alfonso Sánchez Hernández
Julian Alfonso Acuña Collazos
Miguel Armando Rodríguez Márquez
Nubia Bermúdez Varón
Angélica Reyes Leyton

ISBN-978-958-5151-82-6.

El modelamiento estadístico como herramienta para el estudio de la deserción en la Universidad del Tolima / Alfonso Sánchez Hernández ... [et al.] -- 1ª. ed. -- Sello Editorial Universidad del Tolima, 2020.

72 p. : tablas, gráficas

Contenido: La deserción estudiantil, un problema de investigación -- Referentes teóricos -- Desarrollo metodológico -- Análisis de la Información -- Estrategias -- Conclusiones y recomendaciones.

ISBN: 978-958-5151-82-6

1. Deserción estudiantil 2. Deserción Universitaria I. Título II. Sánchez Hernández, Alfonso III. Acuña Collazos, Julián Alfonso IV. Rodríguez Márquez, Miguel Armando V. Bermúdez Varón, Nubia VII. Reyes Leyton, Angélica

371.2913
M689

Estructura del Libro

1. La Deserción en Colombia
2. La Deserción, un problema de Investigación
3. Referentes Teóricos
4. Desarrollo metodológico
5. Análisis de la Información

Referencias

Resumen

La presente investigación tiene el propósito de mejorar el aprendizaje de la estadística a través del diseño de una unidad didáctica, la aplicación de la plataforma Moodle, desde herramientas tecnológicas "Learning Management System - LMS" y Machine Learning, en el programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima. Este objetivo general se estructura en forma específica desde: Fundamentar epistemológicamente la estadística desde la mediación tecnológica; aprehender el diseño y uso de las herramientas estadísticas desde la mediación tecnológica; y analizar los resultados probabilísticos de una problemática a partir de una herramienta estadística con Machine Learning, RStudio y Minitab desde la mediación tecnológica Moodle.

CATEGORÍAS

- Resultados de aprendizaje
- Secuencia didáctica
- Herramientas tecnológicas "Learning Management System" - LMS y computacionales estadísticas RStudio, Minitab
- Enseñanza de la estadística

OBJETIVOS

General

- Diseñar una unidad didáctica para el aprendizaje de la estadística desde los resultados de aprendizaje, con el uso de la mediación tecnológicas en el programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima.

Específicos

1. Fundamentar epistemológicamente la estadística desde la mediación tecnológica con estudiantes de segundo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima.
2. Aprender el diseño y uso de las herramientas estadísticas desde la mediación tecnológica con estudiantes de segundo semestres del programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima.
3. Analizar los resultados probabilísticos de una problemática a partir de una herramienta estadística con Machine Leanig, RStudio y Minitab desde la mediación tecnológica Moodle con estudiantes segundo semestres y cuatro grupos del programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima.

METODOLOGÍA

Se utilizará un enfoque mixto y un método investigación acción participativa, que permitirá alcanzar objetivos planteados.

Método Abductivo de Investigación Científica, como lo menciona Soto (2019).

RESULTADOS

Se realiza la evaluación diagnóstica con un cuestionario de cinco preguntas a 69 estudiantes de cuatro grupos de segundo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas.

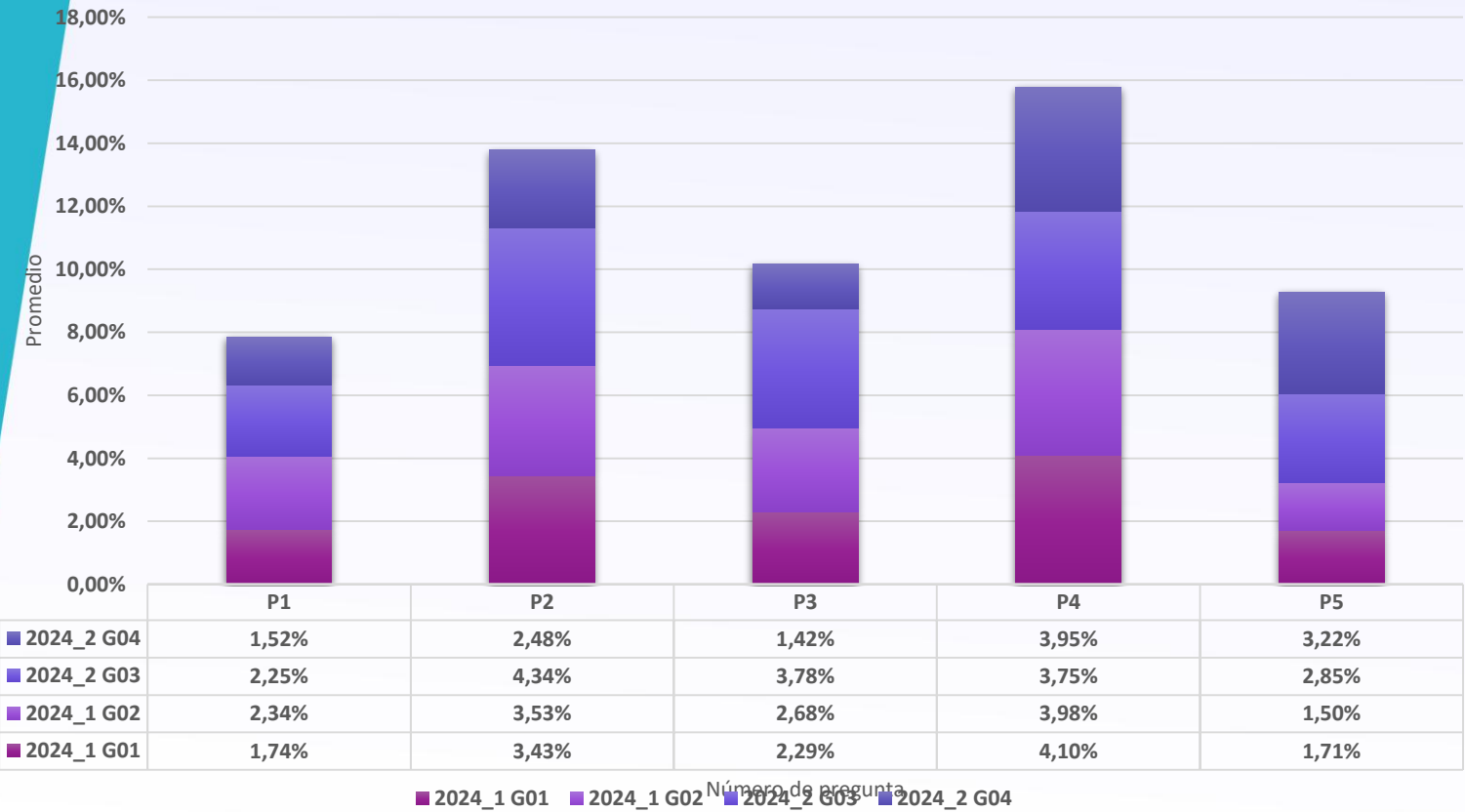
Son preguntas abiertas, con la intencionalidad de explorar conocimiento, capacidad de conceptualizar temáticas de forma escrita y ejemplificar de manera práctica un concepto teórico.

- 1. ¿Qué es un experimento?
- 2. ¿Qué es una variable?
- 3. ¿Qué es una distribución de probabilidad estadística?
- 4. Con un ejemplo aplique el concepto de población.
- 5. Con un ejemplo aplique el concepto de hipótesis.

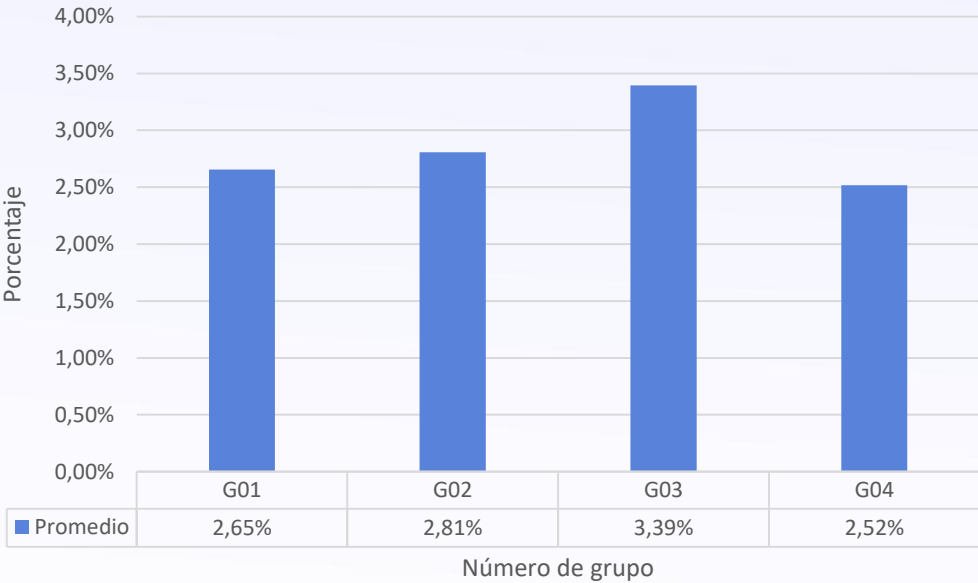
VARIABLES ANALIZADAS

Nombre	Contracción	Notación
Promedio nota	Diag	Y
Preguntas de evaluación diagnóstica	datoED	X1
Nota de evaluación	Nota	X2
Número de grupo	Grupo	X3

Promedios de las cinco preguntas vs. Grupos 2024_1 y 2024_2



Preguntas



Grupos

Modelo Lineal de Medias

Con la aplicación del Modelo, se plantea la siguiente hipótesis:

$$H_T: \bar{\mu}_{1.} = \bar{\mu}_{2.} = \bar{\mu}_{3.}$$

$$Y_{ij} = \mu + \tau_p + \beta_g(\tau_p \beta_p) + \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2),$$
$$i = 1, 2, \dots, t, \quad j = 1, 2, \dots, b,$$

$$Y_{ij} = \mu_{ij} + \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2),$$

ANOVA unidireccional: evalua vs. Pregunta

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Pregunta	4	187,61	46,90	20,00	0,000
Error	340	797,16	2,34		
Total	344	984,77			

S = 1,531 R-cuad. = 19,05% R-cuad.(ajustado) = 18,10%

ICs de 95% individuales para la media

basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+-----
1	69	2,030	1,740	(-----*-----)
2	69	3,609	1,517	(-----*-----)
3	69	2,746	1,730	(-----*-----)
4	69	3,928	1,147	(-----*-----)
5	69	2,281	1,445	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				2,10 2,80 3,50 4,20

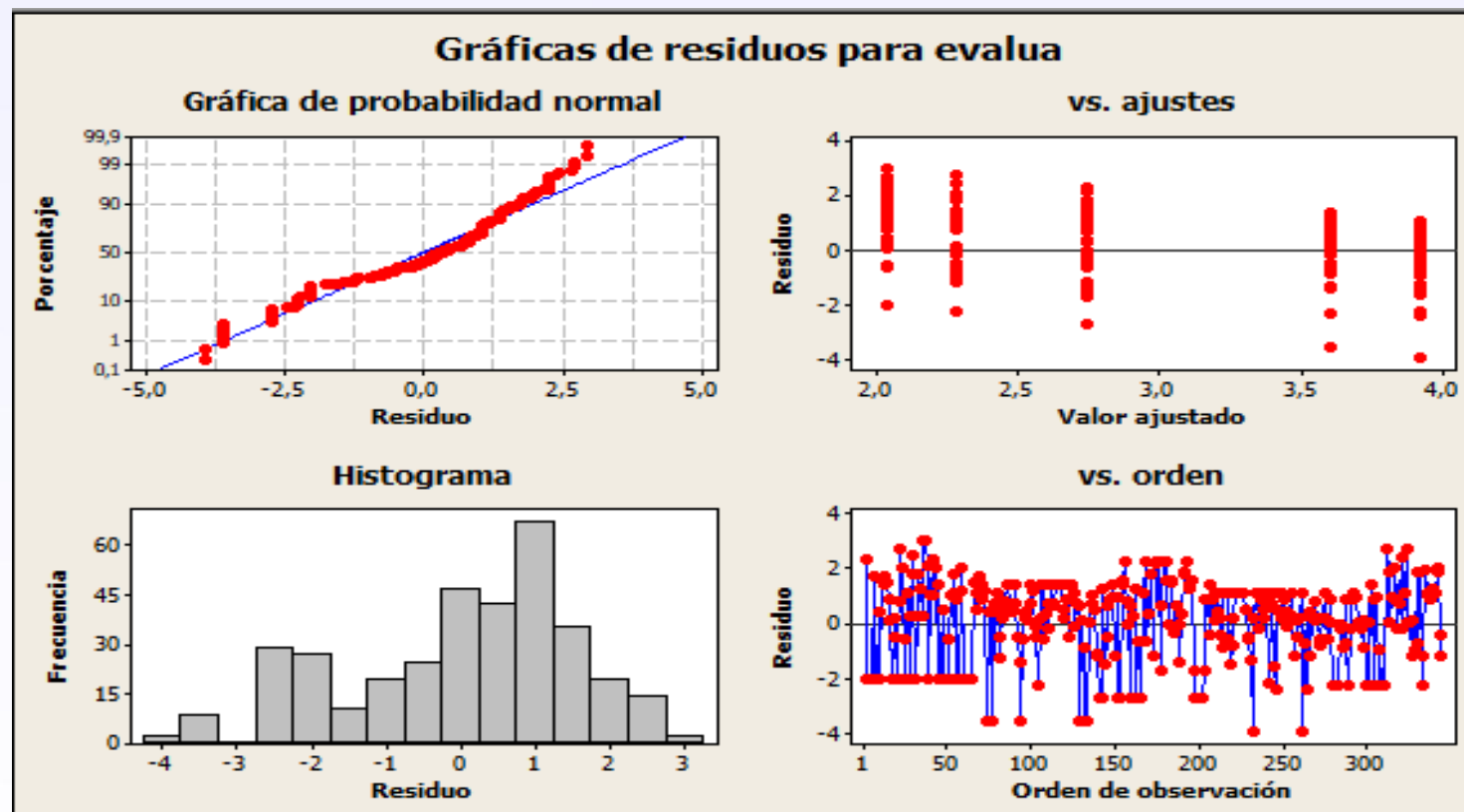
Desv.Est. agrupada = 1,531

MCB de Hsu(comparaciones múltiples con el mejor)

nivel de significancia de la familia = 0,05

Valor crítico = 2,16

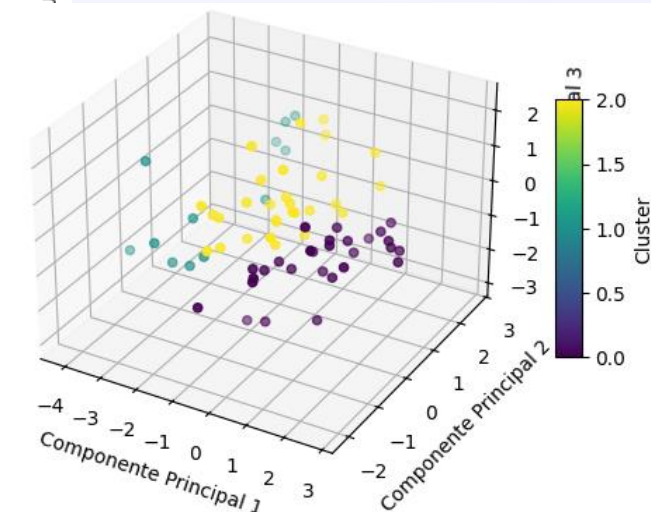
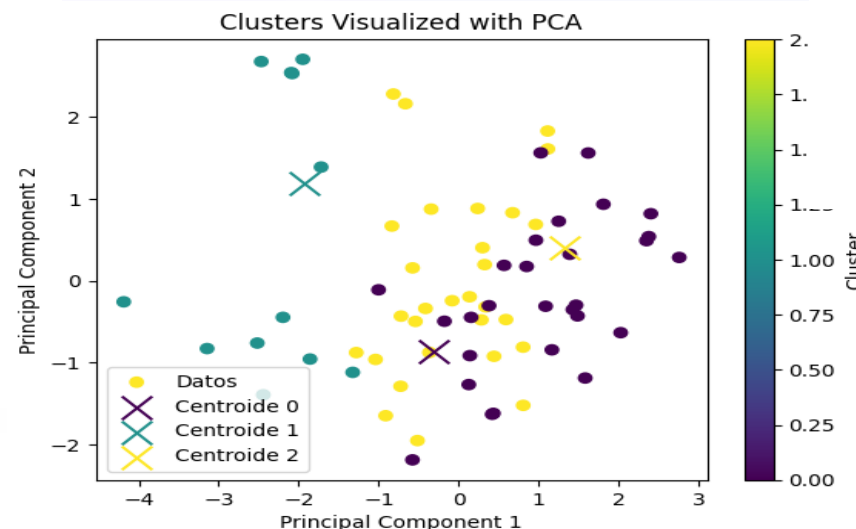
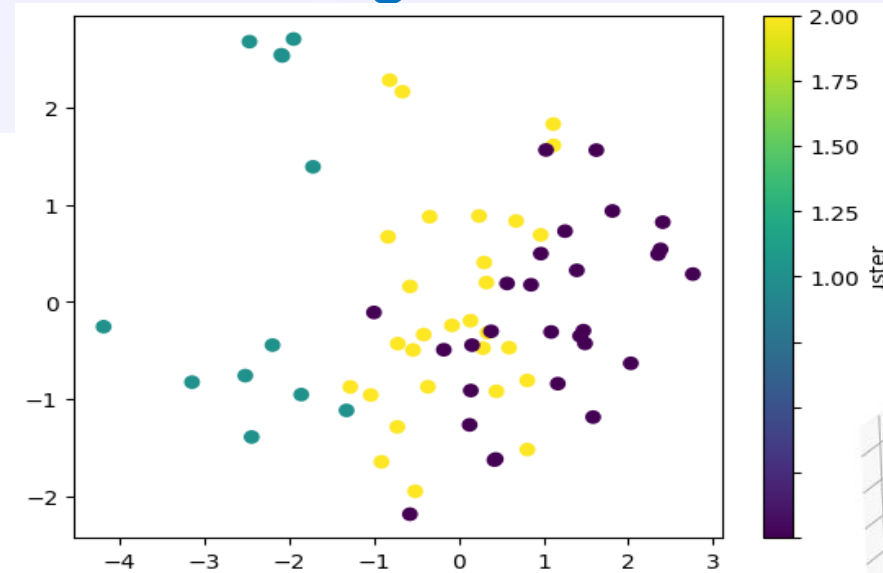
Grafica de residuos



Análisis de resultados de Machine Learning con la aplicación del algoritmo K-Means

	P1	P2	P3	P4	P5	<u>cluster</u>	grupo
0	<u>4.3</u>	<u>5.0</u>	1.6	4.8	1.7	0	Grupo A
1	<u>0.0</u>	<u>4.5</u>	1.5	4.0	3.1	1	Grupo B
2	<u>0.0</u>	<u>4.8</u>	0.0	5.0	2.3	1	Grupo B
3	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	0.0	4.3	0.0	2	Grupo C
4	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	4.0	3.5	0.0	2	Grupo C
..	...	...	...	...	...	...	...
64	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	1.0	3.1	3.4	2	Grupo C
65	<u>3.5</u>	<u>3.6</u>	3.6	3.3	4.1	0	Grupo A
66	<u>3.1</u>	<u>4.6</u>	3.6	4.1	4.3	0	Grupo A
67	<u>2.5</u>	<u>4.3</u>	2.3	5.0	1.8	0	Grupo A
68	<u>3.7</u>	<u>4.1</u>	4.1	4.1	1.1	0	Grupo A

[69 rows x 7 columns]



Análisis de resultados de Machine Learning con la aplicación del algoritmo K-Means

- centroids kmeans_

```
[ [ 0.19246586 -1.09595825]
  [ 0.97596801 0.49633506]
  [-1.82607166 0.2023435 ]]
```

- centroids_random

```
[ [0.26          4.205          2.5          4.025          1.935          ]
  [0.33636364 0.63636364 0.99090909 2.96363636 2.          ]
  [3.45263158 4.15526316 3.38421053 4.15526316 2.54473684]]
```

OBJETIVOS

Objetivo 1.

Parámetros estadísticos, Tablas de frecuencia e Introducción de la probabilidad a partir de autores como Nieto de Alba (1972), Walpole (2012), Murray R. (2009) y Canavos (1988).

Objetivo 2

Mediación tecnológica en las estadísticas, en aspectos como búsqueda de bases disponibles en la página web de la Universidad del Tolima y las propuestas en los Acuerdo Pedagógicos del curso de Estadística I; herramientas computacionales estadísticas como RStudio, MiniTab, InfoStat y la utilización de la Inteligencia Artificial y Machine Learnig,

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESTADÍSTICA I NIVEL II

Contenido de formación: SECUENCIA DIDÁCTICA PARA PARÁMETROS ESTADÍSTICOS
Resultado de aprendizaje: Análisis descriptivo en parámetros estadísticos para jóvenes del nivel II desde procesos constructivistas, significativos y colaborativos.
Responsable: Nubia Bermúdez Varón
Tiempo: 3 horas

Momento	Actividad	Fundamentación teórica	Evidencia	Valoración
Inicio	Lectura: Media, mediana y moda y otras medidas de tendencia central Medidas numéricas descriptivas Introducción a la estadística y análisis de datos Mediadas de localización y variabilidad	Estadística Murray R. Spiegel, Editorial McGraw Hill, 2009 George G Canavos, 1988 Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos. Walpole, Myers. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias Ed. 8 ó 9. Pearson 2012 Estadística Murray R. Spiegel, Editorial McGraw Hill, 2009	Apropiación conceptual y estrategias para análisis de la transformación de datos	Análisis estadístico descriptivo de parámetros estadísticos en un documento colaborativo

Momento	Actividad	Fundamentación teórica	Evidencia	Valoración
Desarrollo	Socialización por CIPAS de conceptualización de la estadística descriptiva, análisis de datos y su transformación. Ejercicios prácticos por CIPAS	Ubaldo Nieto de Alba. Introducción a la Estadística Concepción Bayesiana Ed. Aguilar. 1972. Socialización de Diapositivas Distribuciones de frecuencia de Nubia Bermúdez Varón	Aprehensión de análisis de datos	Análisis estadístico descriptivo de medidas de tendencia central, localización y variabilidad con herramientas estadísticas computacionales (RStudio, InfoStat, Excel) como ingenieros en formación
Cierre	Propuestas de actividades de lectura comprensiva, analítica, crítica y desarrollo de taller para estudiantes del nivel II	Walpole, Myers, 2010 Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias Ed. 8 ó 9.	Análisis comprensivo, analítico y crítico de artículos investigativos con el componente teórico y práctico	Estructuración de un proyecto para estudiantes del nivel II desde procesos constructivistas, significativos y colaborativos
Fortalezas	Saber apropiado de parte del docente para la estadística por cada tema y que el estudiante no sea abstracto sino aplicado.			
Limitantes	Áreas de conocimiento articuladas para la formación profesional, formación en procesos de evaluación			
Oportunidades	La aplicación de la teoría de la estadísticas en las diferentes áreas de conocimiento,			
Retos	Aplicación de la IA en el aula reflexiva y crítica en la estadística, conciencia formación profesional.			

Objetivo 3



Resultados de Aprendizaje

Competencia

Ser – Afectiva

Valora la importancia de la Estadística como herramienta fundamental para el análisis de datos y la toma de decisiones, mostrando una actitud crítica y responsable en su aplicación dentro de la Ingeniería de Sistemas.

Resultado de aprendizaje

Reconocer el valor de la Estadística en el ámbito profesional y personal, promoviendo el uso ético y responsable de los datos para contribuir al bienestar de la sociedad y la resolución de problemáticas reales.

Resultados de Aprendizaje

Competencia

Saber hacer – Pedagógica

Aplica métodos estadísticos para la recopilación, organización y análisis de datos, utilizando herramientas gráficas y computacionales para representar información de manera efectiva y apoyar la solución de problemas específicos.

Resultado de aprendizaje

Elaborar distribuciones de frecuencias, gráficos estadísticos y cálculos de medidas descriptivas, interpretando los resultados para generar conclusiones útiles en proyectos y estudios aplicados en la Ingeniería de Sistemas.

Resultados de Aprendizaje

Competencia

Saber – cognitiva

Comprende los conceptos fundamentales de la Estadística descriptiva y la probabilidad, incluyendo la construcción e interpretación de distribuciones de frecuencias, medidas de tendencia central, dispersión, y principios básicos de probabilidad.

Resultado de aprendizaje

Apropiar los principios estadísticos básicos para analizar e interpretar conjuntos de datos, utilizando medidas descriptivas y fundamentos probabilísticos que apoyen la toma de decisiones en contextos diversos.

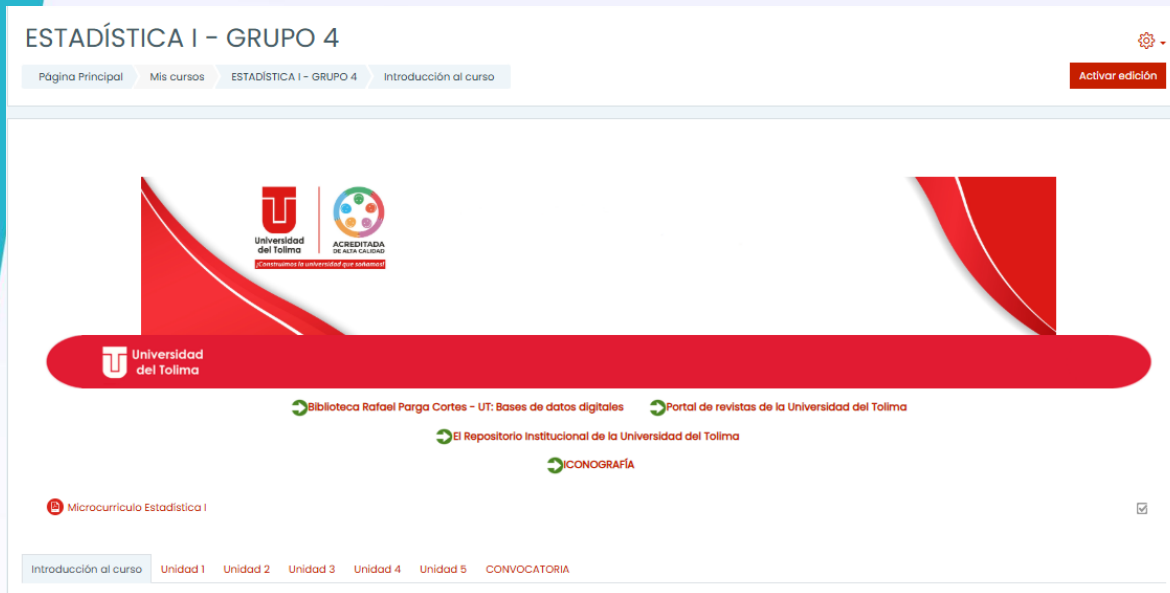
EVALUACIÓN

- En el desarrollo del curso, se aplican los tipos de evaluación cualitativa y cuantitativa, con la modalidad de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación y de forma permanente.

Elemento de Evaluación	1 (Muy bajo)	2 (Bajo)	3 (Medio)	4 (Alto)	5 (Muy alto)
Talleres	Participación mínima o ninguna	Participación insuficiente	Participación adecuada	Participación activa	Participación destacada
	Presentación desorganizada	Presentación con errores	Presentación clara con algunos	Presentación clara con pocos errores	Presentación clara y sin errores
	No demuestra comprensión del tema	Muestra comprensión limitada del tema	Comprensión básica del tema	Comprensión sólida del tema	Comprensión profunda del tema
Evaluaciones	Logro mínimo de los objetivos	Logro limitado de los objetivos	Logro moderado de los objetivos	Logro alto de los objetivos	Logro excelente de los objetivos
	Respuestas incorrectas o incompletas	Respuestas con múltiples errores	Respuestas mayormente correctas	Respuestas correctas con pocos errores	Respuestas completamente correctas
	No aplica estrategias de resolución	Aplica estrategias con errores frecuentes	Aplica algunas estrategias adecuadas	Aplica estrategias adecuadas	Aplica estrategias innovadoras
Proyecto Final	Presentación desorganizada	Presentación básica con errores	Presentación clara con algunos	Presentación clara y coherente	Presentación excepcional
	Uso inadecuado de conceptos matemáticos	Uso limitado de conceptos matemáticos	Uso adecuado de conceptos matemáticos	Uso correcto de conceptos matemáticos	Uso excelente de conceptos matemáticos
	Falta de originalidad	Originalidad limitada	Originalidad moderada	Originalidad alta	Originalidad excepcional
Participación en clase	No participa	Participa esporádicamente	Participa regularmente	Participa frecuentemente	Participa de manera
	No colabora con sus compañeros	Colabora ocasionalmente	Colabora de manera adecuada	Colabora activamente	Colabora de manera
	No respeta las normas de clase	Respeto las normas de manera inconsistente	Respeto las normas regularmente	Respeto las normas	Respeto y promueve las normas

Rubrica con la utilización de app de megaprofe -IA

lucativa



Diseño del curso Estadística I en Moodle

Contenidos formativos

UNIDAD 1:

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

Temas:

- Medidas de posición central: Media, moda y mediana.
- Medidas de posición no central: Cuartiles, deciles y percentiles.
- Medidas de dispersión: Rango, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación.

UNIDAD 2:

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Temas:

- Variables: Cualitativas, cuantitativas discretas y continuas.
- Distribución de frecuencias: Tablas de frecuencias para datos agrupados y no agrupados
- Gráficos de variables: Histogramas, polígonos de frecuencias, diagramas de sectores.
- Análisis e interpretación de resultados.

UNIDAD 3

INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD

Temas:

- Introducción al conteo de puntos muestrales.
- Axiomas y Teoremas.
- Reglas de probabilidad

Introducción a la unidad

1. Agenda Acuerdo Pedagógico



2. Temas teóricos asignados



Se anexa un archivo en el Excel, el cual contiene los temas teóricos asignados para el proyecto final y el componente adicional para la autoevaluación. Este último, es una introducción a la Distribuciones de Probabilidad.

La autoevaluación, hace referencia al proceso de evaluación permanente que se desarrollará en el curso y la explicación de la Distribución que le correspondió a cada CIPAS, la cual consiste en explicar: qué es?, para qué sirve y dónde se puede aplicar?.

3. PARÁMETROS ESTADÍSTICOS - TUTORÍA UNO



1. Apropiar conceptos del tema uno por CIPAS, utilizando los libros de la bibliografía registrada en el Acuerdo Pedagógico, para realizar en la primera tutoría la socialización por CIPAS con datos de su entorno geográfico, aplicando el tema asignado por la docente (ver anexo: Temas tutoría uno).

1. Definir el tema del proyecto final CIPAS (idea, posible título, objetivos y los artículos)

1. Consultar, cómo se construye un problema, una pregunta problemática, objetivo general y específicos.

1. Revisar las bases de datos en la página de contenido de la Biblioteca en línea de la UT

1. Instalación de InfoStat y R por parte de los estudiantes en sus portátiles.

4. Guía de aprendizaje - Unidad uno



5. Taller 1. Parámetros Estadísticos



◀ Introducción al curso

Unidad 2 ▶

CONCLUSIONES

- Los estudiantes de Ingeniería en segundo nivel, al abordar el curso de Estadística, llegan con debilidades en los conceptos teóricos básicos de estadística.
- Con el proceso académico formativo, mejora notablemente el marco teórico y práctico de la estadística básica.
- Retos de nivelación disciplinar en el tema de parámetros estadísticos

TRABAJO FUTURO

- El resultado de la reflexión práctica y el diseño pedagógico y didáctico, el microcurrículo y las secuencias didácticas, generaran otro proceso investigativo
- Análisis de resultados de Machine Learning con la aplicación de otros algoritmos diferentes a K-Means

REFERENCIAS

- Kammi, Constance (1982). La autonomía como objetivo de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget. (18) 3 – 32.
- Zuluaga Garcés, Olga Lucía (1999) Pedagogía e historia: la historicidad de la pedagogía, la enseñanza, Un objeto de saber. Siglo del Hombre Editores. Editorial Universidad de Antioquia.
- Valenzuela-Zambrano, Bárbara, & Pérez-Villalobos, María Victoria. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. Educación y Educadores, 16(1), 66-79. Retrieved November 04, 2024, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942013000100004&lng=en&tling=es.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed). México D.F.: McGraw-Hill.
- Díaz Barriga Secuencias de aprendizaje ¿un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Learning sequence. A problem of competences approach or rethinking didactics? VOL.17, Nº 3 (sept.-diciembre 2013) ISSN 1138-414X (edición papel) ISSN 1989-639X (edición electrónica) Fecha de recepción 13/07/2013 Fecha de aceptación 19/12/2013 Ángel Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. UNAM. México E-mail: adbc49@gmail.com

REFERENCIAS

- Ángel Díaz-Barriga, Construcción de programas de estudio en la perspectiva del enfoque de desarrollo de competencias. Perfiles Educativos Volumen 36, Número 143 , 2014 , Páginas 142-162.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185269814706142#tbl0005>
- Soto Cárdenas, Javier A.. (2019). el método abductivo de investigación científica. sus orígenes en el romanticismo oscuro estadounidense y algunas reflexiones y ejemplos en torno a contextos multiculturales y la enseñanza de la música en la desglocalización. Neuma (Talca), 12(1), 60-75. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-53892019000100060>

REFERENCIAS

- Walpole Myers. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias Ed. 8 ó 9. Pearson 2012
- Estadística Murray R. Spiegel, Editorial McGraw Hill, 2009
- George G. Canavos. Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos. McGrawHill. 1988
- Una introducción a la Estadística General. (Notas de clase). Jairo A. Clavijo M. Universidad del Tolima 2005.
- Ubaldo Nieto de Alba. Introducción a la Estadística Concepción Bayesiana Ed. Aguilar. 1972.
- Probabilidad y estadística para ingenieros, 3° ed. Montgomery, McGraw-Hill. 1996

**Gracias por su
atención.**

