



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
ESCUELA DE POSGRADO

**USO DEL PORTAFOLIO DEL
ESTUDIANTE EN EL APRENDIZAJE
DE LA ASIGNATURA DE
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN
LA FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE INGENIERÍA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN CON
MENCIÓN EN DOCENCIA E
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**

**FLOR NORMA QUIÑONEZ
CUYUBAMBA**

**LIMA – PERÚ
2018**

Mónica J. Pajuelo Travezaño, Pharm, PhD

ASESORA

DEDICATORIA

A mi amado padre, quien
siempre vivirá en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme fuerzas
para superar este desafío.

ÍNDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 4

1.1 Planteamiento del problema 4

1.2 Objetivos de la investigación 9

1.2.1 Objetivo general 9

1.2.2 Objetivos específicos 9

1.3 Justificación de la investigación 9

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL 12

2.1 Antecedentes 12

2.2 Bases teóricas de la investigación 17

2.2.1 Portafolio 17

2.2.2 Portafolio del estudiante 19

2.2.2.1 Estructura del portafolio del estudiante 20

2.2.3 Estadística 22

2.2.4 Aprendizaje 23

2.2.5	Aprendizaje basado en competencias	23
2.2.5.1	Aprendizaje conceptual	25
2.2.5.2	Aprendizaje conceptual en la estadística	25
2.2.5.3	Aprendizaje procedimental	26
2.2.5.4	Aprendizaje procedimental en la estadística	26
2.2.5.5	Aprendizaje actitudinal	27
2.2.5.6	Aprendizaje actitudinal en la estadística	27
CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS		29
3.1	Hipótesis general	29
3.2	Hipótesis específicas	29
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		31
4.1	Tipo y nivel de la investigación	31
4.2	Diseño de la investigación	32
4.3	Población y muestra	33
4.4	Definición y operacionalización de las variables	35
4.5	Técnicas e instrumentos	37
4.6	Procedimiento	39
4.6.1	Implementación del portafolio	39
4.7	Plan de análisis de datos	42
4.8	Consideraciones éticas	42
CAPÍTULO V. RESULTADOS		43
5.1	Valoración del portafolio	43
5.2	Evaluación de las dimensiones del aprendizaje de la Estadística	45
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS		98

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES **108**

CAPÍTULO VIII. RECOMENDACIONES **110**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

- Anexo 1 Matriz de consistencia
- Anexo 2 Instrumento de evaluación: Ficha de autoevaluación
- Anexo 3 Instrumento de evaluación: Ficha de coevaluación
- Anexo 4 Rúbrica de evaluación del portafolio
- Anexo 5 Instrumento de evaluación de aprendizaje conceptual
- Anexo 6 Instrumento de evaluación de aprendizaje procedimental
- Anexo 7 Lista de expertos del instrumento de evaluación de aprendizaje procedimental
- Anexo 8 Formato de validación del instrumento de evaluación de aprendizaje procedimental
- Anexo 9 Validez y confiabilidad del instrumento del aprendizaje procedimental
- Anexo 10 Instrumento de evaluación de aprendizaje actitudinal
- Anexo 11 Guía de elaboración del portafolio
- Anexo 12 Plantillas de reflexión
- Anexo 13 Evidencias del uso del portafolio
- Anexo 14 Programa del uso del portafolio

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Prueba de normalidad del control (C) y experimental (A)	46
Tabla 2:	Prueba de normalidad del control (C) y experimental (B)	50
Tabla 3:	Promedio de puntuaciones del aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test	55
Tabla 4:	Promedio de puntuaciones de aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test	60
Tabla 5:	Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental(A), según pre test y post test	66
Tabla 6:	Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental(B), según pre test y post test	71
Tabla 7:	Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental(A), según pre test y post test	77
Tabla 8:	Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental(B), según pre test y post test	82
Tabla 9:	Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental(A), según pre test y post test	88
Tabla 10:	Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental(B), según pre test y post test	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Promedio de puntuaciones del aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test	59
Figura 2:	Promedio de puntuaciones de aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test	64
Figura 3:	Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental(A), según pre test y post test	70
Figura 4:	Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental(B), según pre test y post test	75
Figura 5:	Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental(A), según pre test y post test	81
Figura 6:	Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental(B), según pre test y post test	86
Figura 7:	Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental(A), según pre test y post test	92
Figura 8:	Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental(B), según pre test y post test	97

RESUMEN

En la actualidad, es necesario implementar nuevas estrategias que permitan al estudiante tener una actitud proactiva en su aprendizaje. La presente investigación tiene como objetivo determinar los efectos del uso del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería. Esta es una investigación de tipo cuantitativa con diseño cuasi experimental, para lo cual se aplicaron tres instrumentos en dos momentos: pre test y post test. Cada uno de los instrumentos fueron empleados para medir una dimensión específica de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal. El instrumento para medir el aprendizaje procedimental fue elaborado *ad hoc* para esta investigación.

La muestra de estudio estuvo constituida por 52 estudiantes divididos en tres grupos un primer grupo experimental de 20 estudiantes, un segundo grupo experimental de 12 estudiantes y un tercer grupo control de 20 estudiantes. Para el análisis cuantitativo de los datos se aplicaron las pruebas U de Mann Whitney y T – Student de acuerdo a la naturaleza de los datos.

Los resultados estadísticos indicaron que los dos grupos experimentales mostraron un mayor logro de aprendizaje que el grupo control. Asimismo, el 80% de los estudiantes mostraron un buen desarrollo del portafolio, sobresaliendo la organización, planificación y creatividad. En conclusión, en esta investigación se muestra la implementación del uso del portafolio en la asignatura de Estadística y

probabilidad y que esta mejora significativa y positivamente el logro de aprendizaje del curso.

Palabras clave: portafolio, portafolio del estudiante, aprendizaje por competencias, estadística

ABSTRACT

Nowadays, it is necessary to implement new strategies that allow the student to have a proactive attitude in their learning. The objective of this research is to determine the effects of the use of the student's portfolio in the learning of the subject of Statistics and Probability in the School of Civil Engineering at the National University of Engineering. This is a quantitative research with a quasi-experimental design, for which three instruments were applied in two moments: pre-test and post-test. Each of the instruments was used to measure a specific dimension of learning: conceptual, procedural and attitudinal. The instrument to measure procedural learning was developed *ad hoc* for this investigation.

The study sample consisted of 52 students divided into three groups, a first experimental group of 20 students, a second experimental group of 12 students and a third control group of 20 students. For the quantitative analysis of the data, the Mann Whitney and T - Student U tests were applied according to the nature of the data.

The statistical results indicated that the two experimental groups showed a higher learning achievement than the control group. Likewise, 80% of the students showed a good development of the portfolio, excelling the organization, planning and creativity.

In conclusion, this research shows the implementation of the use of the portfolio in the subject of Statistics and Probabilities and that this significantly and positively improves the learning achievement of the course.

Key words: portfolio, student portfolio, competency learning, statistics

INTRODUCCIÓN

Las nuevas tendencias educativas han traído consigo una gran revolución de cambios, dentro de los cuales el docente tradicional, que era un transmisor de conocimientos, pasó a ser un facilitador de aprendizaje. Este docente crea situaciones significativas donde el estudiante es capaz de autogenerar su propio aprendizaje de forma dinámica, proactiva, reflexiva, valorativa y en colaboración con sus compañeros de clase, convirtiéndose, de esta manera, en el protagonista de su aprendizaje.

El portafolio del estudiante es una estrategia valiosa de autorregulación del aprendizaje puesto que permite al estudiante planificar, seleccionar, organizar y tomar decisiones reflexivas de sus producciones académicas. A su vez, establece un vínculo de comunicación más activa entre docente-discente, permitiendo realizar un seguimiento oportuno y fructífero en el proceso de aprendizaje del estudiante. Esto beneficia al estudiante haciéndolo más responsable, protagonista y autónomo en su aprendizaje.

El propósito de esta investigación fue implementar el uso del portafolio del estudiante como herramienta de aprendizaje didáctica e innovadora en la asignatura de Estadística y Probabilidad, puesto que los estudiantes de Ingeniería Civil presentaban dificultades durante su proceso de aprendizaje, tales como la poca reflexión y valoración de sus logros de aprendizaje. Esto, muchas veces, traía como consecuencia la desaprobación de dicha asignatura.

Además de lo ya mencionado es bien sabido que la competitividad y alta calidad profesional de un ingeniero civil esta íntimamente ligada a su formación universitaria. El mercado laboral en nuestro medio es cada vez más exigente, por ello se considera que el portafolio del estudiante será para tal efecto una estrategia de aprendizaje que trascenderá las aulas universitaria. Además, será una permanente herramienta para el egresado, el cual le permitirá planificar, organizar y tomar decisiones reflexivas en su ambiente laboral. De esta manera, contribuirá favorablemente a la sociedad.

Dentro de este contexto surge la presente investigación denominada El uso del portafolio en el aprendizaje en la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, que consta de cinco capítulos.

En primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación así como también la justificación del problema.

En segundo capítulo se presenta el marco teórico y conceptual, donde se hallan todos los términos básicos, definiciones y bases teóricas necesarias que sustentan la presente investigación.

En el tercer capítulo se exponen las hipótesis de la investigación, tanto la hipótesis general como las específicas.

En el cuarto capítulo se hace referencia a la metodología empleada en la investigación donde se detalla el tipo y diseño de investigación, asimismo, los estudios de población y muestra, definición de las variables y la operacionalización de las mismas, así también las técnicas e instrumentos de recolección.

En el quinto capítulo se incluyen los resultados de la investigación, donde se realiza la discusión de los mismos. De igual forma, se ubican las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

No es para nada un secreto que el método tradicional educativo ha tenido como principal protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje al profesor y ha relegado al estudiante a una función netamente pasiva y receptora de conocimientos.

Afortunadamente, han aparecido nuevas corrientes pedagógicas que sostienen firmemente que aprender no solo significa recepcionar información o conocimiento, sino también crearlo y siempre bajo la atenta guía del educador. Así, entonces, la creación del Espacio Europeo de la Educación Superior (EEES) ha sido de gran importancia, ya que señala como eje fundamental del planteamiento educativo la educación centrada en el aprendizaje, en contraste con una educación tradicional centrada en la enseñanza. Al contrastar enseñanza y aprendizaje se pretende resaltar una educación que no solo se enfoque en la adquisición de información, sino también en desarrollar en el estudiante

capacidades, habilidades, competencias y valores que le brinden autonomía y le permitan una progresiva actualización de los conocimientos a lo largo de toda su vida.

El Perú, en sintonía con estas tendencias educativas que se dan a nivel mundial, creó el año 2014 la Ley Universitaria número 30220, la cual en su artículo 5 señala claramente los principios por los que se han de regir las universidades en nuestro país. Entre estos destacan la calidad académica, espíritu crítico y de investigación, mejoramiento continuo e interés superior del estudiante.

En el contexto de Lima, entre las instituciones que buscan mejorar la calidad de la educación universitaria se encuentra la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, que en el año 2011 completó satisfactoriamente el proceso de acreditación y reconocimiento internacional ABET para el periodo 2011-2020. Una de las consecuencias que trajo consigo la acreditación fue la implementación de un Programa de mejora continua. Dicho programa tiene como uno de sus objetivos más urgentes la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia, el Departamento Académico de Ciencias Básicas promueve en sus docentes una búsqueda continua de nuevas y/o mejores estrategias de enseñanza, mejores recursos didácticos, adecuado manejo de técnicas pedagógicas que permitan a los estudiantes lidiar satisfactoriamente con las dificultades que se presentan en un proceso académico que es y debe ser exigente.

A pesar de la clara intención del programa y de los serios esfuerzos realizados, en el curso de Estadística y Probabilidades del tercer ciclo se ha podido observar, según las estadísticas realizadas por la oficina de calidad durante los ciclos académicos 2014-1 al 2017-1, un promedio de 20.7% de estudiantes desaprobados. Muchos de los estudiantes que desaprueban un examen y/o práctica calificada se desmotivan y no proceden a recoger los mismos en la oficina de estadística, lo cual impide les impide la valoración y reflexión sobre sus logros de aprendizaje.

Otra dificultad que se ha observado es lo concerniente a la inasistencia a clases del 30% de los estudiantes debido a complicaciones con sus horarios. Así, los estudiantes pierden la secuencia de los temas y, sin una estrategia adecuada de aprendizaje, aumenta la posibilidades de desaprobar el curso.

Estas situaciones evidencian que los estudiantes no pueden realizar el seguimiento respectivo a los procesos de aprendizaje, por lo que surge una necesidad de implementar herramientas y estrategias que los ayuden a tomar decisiones reflexivas sobre sus producciones académicas.

Bajo este contexto, una de las herramientas que permite que el estudiante reflexione sobre sus avances y logros de aprendizaje es el portafolio del estudiante. Al respecto Cayon y Fuentes (2013) afirman que “una de las metodologías ampliamente aceptada para el desarrollo de este tipo de docencia es la Carpeta de Aprendizaje del Estudiante (CAES) o portafolio del estudiante, con

lo cual el estudiante se sitúa en el centro del proceso formativo” (p.62). De esta manera se asegura que los estudiantes puedan tener conocimiento y control de sus aprendizajes en el proceso formativo. Asimismo, el portafolio del estudiante es un vínculo de comunicación más activo entre docente y estudiante, ya que permite al profesor realizar un seguimiento oportuno y fructífero en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Por último, el portafolio del estudiante brinda al docente la oportunidad de ampliar su campo de evaluación considerando los procesos y logros en las habilidades y actitudes de los estudiantes. Al respecto Fernández refiere :

Para el profesorado la herramienta del portafolio es una ventaja porque permite evaluar las destrezas del alumno, que conecta su trabajo creativo con los objetivos y contenidos de la asignatura y como el alumnado aplica los contenidos aprendidos. Por su parte, las ventajas para el alumnado se centran en la posibilidad de reflexionar sobre su propia experiencia de aprendizaje. (2005, p.8)

Es claro, entonces, que a nivel del proceso de enseñanza es necesario realizar retroalimentaciones de la práctica evaluativa docente, teniendo siempre en cuenta que la evaluación es un proceso constante y continuo de comprensión del aprendizaje de los estudiantes y de la forma en que se está produciendo la enseñanza. Como bien lo señala Rodríguez (2008): “el aprendizaje y evaluación son dos elementos de un mismo proceso y que se caracterizan por su total incardinación, el cambio de dirección que se tome en uno o en otro, originará cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p.10).

En concordancia con lo mencionado líneas arriba, el Departamento Académico de Ciencias Básicas, a través del curso de Estadística y Probabilidad del tercer ciclo, plantea como un nuevo recurso didáctico el uso del **portafolio del estudiante** y conocer su efecto en el aprendizaje de los educandos. Por tanto nos hacemos las siguientes preguntas:

Problema general

¿Cuáles son los efectos del uso del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?

Problemas específicos

- ¿Cuáles son los efectos del uso portafolio del estudiante en el aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?
- ¿Cuáles son los efectos del uso del portafolio del estudiante en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?
- ¿Cuáles son los efectos del uso portafolio del estudiante en el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería ?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general.

Determinar los efectos del uso del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Analizar los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- Analizar los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- Analizar los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería .

1.3 Justificación de la investigación

La relevancia del portafolio del estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje que el presente proyecto defiende, se sustenta en cuatro aspectos fundamentales:

Aspecto teórico. El portafolio del estudiante en la asignatura de Estadística y Probabilidad brindará valiosa información con respecto al uso de esta herramienta y su efecto en el aprendizaje de los educandos de Ingeniería Civil, basado en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que la asignatura en mención establece. La intención primaria es desarrollar y/o reforzar en los estudiantes sus habilidades para planificar, organizar, y decidir autónomamente sobre sus producciones académicas.

Aspecto práctico. El presente proyecto busca otorgarle a los estudiantes una mayor participación en el proceso enseñanza-aprendizaje e incentivar en ellos el sentido de responsabilidad y autonomía a través del discernimiento y toma de decisiones. Por medio de una metodología específica, permanente capacitación, y siempre bajo la atenta guía del docente, los estudiantes usarán el portafolio como una herramienta de acompañamiento y respaldo en su proceso de aprendizaje y evaluación formativa. Esta herramienta también permitirá a los docentes tener clara y fehaciente evidencia de las producciones académicas de los estudiantes. De esta forma, se podrán tomar mejores decisiones en lo referente a qué aspectos mantener y qué otros cambiar o modificar.

Aspecto social. Es bien sabido que la competitividad y alta calidad profesional de un ingeniero civil está íntimamente ligada a su formación universitaria. El mercado laboral en nuestro medio es cada vez más exigente considerando que el portafolio del estudiante será para tal efecto una estrategia de aprendizaje que trascenderá las aulas universitarias. Para el egresado será una permanente herramienta que le permitirá planificar, organizar y tomar decisiones reflexivas en su ambiente laboral, contribuyendo favorablemente a la sociedad.

Aspecto institucional. La Universidad Nacional de Ingeniería se encuentra en permanente búsqueda de mejoras académicas, por ello, el portafolio del estudiante contribuye mucho a tal fin. Esta herramienta permitirá a los docentes e investigadores de la universidad tener clara y fehaciente evidencia de las producciones académicas de los estudiantes. De esta forma, se podrán tomar mejores decisiones en lo referente a qué aspectos mantener y qué otros cambiar o modificar. Una especial mención merece el área de tutoría, pues el portafolio del estudiante otorgará grandes beneficios a los tutores, quienes tendrán genuina muestra de lo producido y no producido por los educandos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

Para el desarrollo del tema se realizó una revisión de las investigaciones implicadas sobre la temática en relación a las variables de estudio. A partir de ello, se ha considerado exponer los siguientes antecedentes:

Antecedentes Internacionales

Cayón y Fuentes (2014), realizaron una investigación titulada *La incidencia de las carpetas de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios*. Este trabajo tuvo como principal objetivo demostrar evidencia empírica sobre la mejora en el aprendizaje universitario al utilizar la metodología de la carpeta del estudiante. La metodología de la investigación fue cuantitativa y explicativa. Los sujetos de la investigación fueron los estudiantes de cuatro asignaturas de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Barcelona. La muestra por asignatura fue un promedio de 30

estudiantes. Cabe resaltar que este estudio fue realizado desde el semestre 2006 hasta semestre 2011. Para la recolección de datos se emplearon cuestionarios y calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la implementación del Portafolio. Los resultados muestran una mejora notable en las notas promedio luego de aplicar la Carpeta de Aprendizaje, así como una mejor organización y mayor autonomía de parte de los estudiantes. Otro resultado importante fue la reducción de estudiantes salientes y el incremento de los estudiantes notablemente.

Velasco (2015) realizó una investigación titulada *El Portafolio didáctico y su incidencia en la autorregulación del aprendizaje* en la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales de Occidente (ENCOD) de la ciudad de Quetzaltenango (Guatemala) con 22 estudiantes del curso Redacción y Correspondencia durante el tercer bloque del ciclo académico. El objetivo general de esta investigación fue determinar la incidencia del portafolio didáctico en la autorregulación de los aprendizajes. El tipo de investigación fue cuantitativa, diseño cuasi-experimental con pretest, rúbrica y postest de grupo. Después de haber aplicado el portafolio al grupo experimental, se obtuvieron los siguientes resultados:

Se encontró relación significativa entre la nota obtenida en el portafolio con la autorregulación después de su implementación. Los aspectos comprendidos dentro de los contenidos actitudinales y procedimentales fueron más desarrollados que los aspectos correspondientes a los contenidos declarativos. Sin embargo, la

incidencia del portafolio en la autorregulación del aprendizaje tuvo efecto pequeño, lo que significa una pequeña mejoría.

Mira-Giménez (2015) en su artículo *Implementación del portfolio europeo de las lenguas electrónico* aborda el estudio que se realizó del uso del Portfolio Europeo de las Lenguas Electrónico (e-PEL) en la Escuela Oficial de Idiomas de Alicante (España). El tipo de investigación fue cuantitativa, diseño cuasi-experimental y para recoger los datos cuantitativos sobre el rendimiento en las cuatro destrezas lingüísticas planteadas se realizaron a través de un pretest (examen inicial), un test (examen parcial) y un posttest (examen final).

Así mismo, el análisis cualitativo sobre el uso de e-PEL se realizó mediante un cuestionario de 14 ítems en forma de aseveraciones que los estudiantes valoraron según el modelo de escala Likert con cinco niveles de acuerdo o desacuerdo, escala psicométrica de tipo ordinal de uso normal en investigación. Luego de seis meses del uso del e-PEL se obtuvieron los resultados demostraron que el Grupo Experimental registró una mejora global superior a la del Grupo de Control entre el pretest y el posttest: 7,61 frente 4,29. Se concluyó que el e-PEL influye positivamente en la adquisición de destrezas y estrategias lingüísticas.

Herrera y Lorenzo (2009) realizaron una investigación titulada *Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios* con 163 estudiantes de la titulación de Maestro de la Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Granada (España).

El objetivo principal de este trabajo fue analizar las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y explorar las posibles diferencias de estas en función del curso que estén realizando. El instrumento utilizado para la recolección de información fue el cuestionario de técnicas de estudio diseñado por Herrera y Gallardo (2006).

Los resultados indicaron, en forma general, que los estudiantes universitarios muestran la madurez académica suficiente para garantizar la necesaria autonomía en el estudio y el aprendizaje. Es necesario analizar no solamente las estrategias cognitivas, metacognitivas y de regulación de recursos que este posee, sino también las estrategias y metodologías docentes que implementa el profesorado.

Antecedentes nacionales

Roca (2012) realizó una investigación titulada *El impacto del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la disciplina de administración* cuyo objetivo principal fue determinar el impacto de los portafolios en el nivel de logro de aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales de aprendizaje de la disciplina de administración en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas e Informática. Este trabajo se realizó en la Universidad de Ciencias y Humanidades del cono norte de Lima, con 36 estudiantes de la disciplina de administración de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Además, el método utilizado fue cuantitativo de un diseño cuasi-experimental con pretest y posttest de grupo. Los resultados encontrados como consecuencia del uso del portafolio del estudiante en el grupo experimental fueron los siguientes: mayor autonomía y autorregulación, mejores habilidades sociales y mayor responsabilidad, visible mejoría en sus aprendizajes actitudinales y procedimentales, aumento de sus destrezas para el análisis, y la síntesis y el trabajo en equipo frente al grupo de control. Además propició mejores formas de relacionamiento entre los estudiantes y con el profesor.

Vega (2014) en su artículo *Portafolio del estudiante: ¿moda u oportunidad para el aprendizaje universitario?* menciona la experiencia del uso del portafolio en el curso de Estética y Comunicación de la Facultad de Ciencias y Artes de la comunicación (FC y AC) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). El objetivo de usar dicha herramienta fue encontrar coherencia entre un sistema de evaluación y el enfoque metodológico adoptado, el cual se centraba en el estudiante. Se asumió que el implementar el uso del portafolio como herramienta esencial de evaluación del aprendizaje sería de mayor interés para los alumnos de la FC y AC de la PUCP. No obstante, a tres semestres de dicha implementación, las expectativas superaron lo ofrecido por dicha herramienta

Wong (2014) realizó una tesis doctoral titulada: *Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios*. Esta investigación se realizó con 140 estudiantes de la asignatura de Comunicación y Aprendizaje del primer año de la facultad de medicina en la Universidad Peruana

Cayetano Heredia. El diseño de la investigación fue pre experimental, y utilizó un enfoque cuantitativo multivariado. Los instrumentos para la recolección de datos fueron elaborados de acuerdo a las competencias expresadas en el silabo en las tres dimensiones: para las cognitivas, se elaboró una prueba escrita de post test, para los procedimentales y actitudinales, se elaboraron rúbricas y escala estimativas.

En dicha investigación se obtuvo los siguientes resultados: los mayores niveles de desarrollo de las competencias cognitivas se relacionan directamente al uso del método de casos y su evaluación, el mayor nivel de desarrollo de las competencias procedimentales se asocian a la elaboración del portafolio y, en el caso de las competencias actitudinales la socialización de portafolio, se constituye en el mejor predictor para su desarrollo.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Portafolio.

El concepto de portafolio es uno de los más ricos y variados pues es utilizado en diferentes áreas de la actividad humana (arquitectura, medicina, disciplinas artísticas, educación). Todas las definiciones tienden a ser correctas pues representan ámbitos específicos, tal como lo mencionan Prendes y Sánchez (2008): “el concepto de portafolio es algo confuso. Dependiendo de dónde nos

ubiquemos para su consideración, la palabra portafolio cobra un sentido u otro” (p. 10).

En el contexto educativo, el portafolio, además de recopilar, seleccionar y organizar evidencias de aprendizajes, es una herramienta valiosa para realizar una reflexión de manera continua sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde la perspectiva docente “el portafolio es un mecanismo excelente para la reflexión y el mejoramiento de nuestra propia enseñanza” (Cerbin, 2001, p. 50). Con respecto al estudiante, Depresbiteris (2000) afirma: “el portafolio es un instrumento de motivación del razonamiento reflexivo, propicia oportunidad para documentar, registrar y estructurar los procedimientos y el propio aprendizaje” (p. 15). La interacción dinámica que el portafolio permite entre el docente y el estudiante es otro punto importante a resaltar, tal como lo señalan Guerrero y Hernández (2011): “el portafolio favorece positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que contribuye a dinamizar y flexibilizar la enseñanza” (p. 20).

Y para reforzar lo mencionado Cebrián (2009) indica que el portafolio es “como el informe o expediente (dossier) donde el estudiante va depositando sus trabajos de forma individual o en grupo, sus reflexiones, sus experiencias...a la vez que el docente lo va evaluando y acompañando de forma interactiva en el proceso de autoaprendizaje” (p. 5).

Notamos claramente que la utilidad y los beneficios del portafolio son muchos, ya sea utilizándolo como una metodología de enseñanza-aprendizaje y/o como un instrumento de evaluación formativa y sumativa.

2.2.2. Portafolio del estudiante.

El portafolio del estudiante tiene como eje central al educando, a quien le permite autonomía y responsabilidad de sus producciones académicas, de forma tal que le brinda capacidad de autorregular su propio aprendizaje. Castro (2003) afirma que “el portafolio es una actividad que posibilita el aprendizaje autónomo, el estudio independiente, las capacidades de autorregulación” (p. 11). Autorregular su propio aprendizaje significa la responsabilidad del estudiante para *planear, controlar y evaluar* su propia ejecución (Mauri, 1997). Además, Zimmerman (1986; 1989; en Trianes, 1996) sostiene que para que un aprendizaje pueda considerarse autorregulado debe constar, al menos, de tres elementos:

1. El uso de estrategias de aprendizaje autorregulado.
2. Percepciones de autoeficacia en cuanto a la habilidad de ejecución.
3. Un compromiso de lograr metas académicas.

Castro (2002) condujo un proyecto de portafolio del estudiante en un seminario de pedagogía en la Universidad de Tolima, donde concluye que el portafolio tiene como una de sus características y propósitos el permitir al estudiante identificar lo que conoce y sabe, planear sus estrategias de procesamiento de información, tener

conciencia de sus fortalezas y debilidades como aprendiz, reflexionar acerca del propio rendimiento, y evaluar su productividad y su propio funcionamiento intelectual.

Bajo este contexto, el portafolio del estudiante es una estrategia valiosa de autorregulación del aprendizaje pues permite al estudiante planificar, seleccionar, organizar y tomar decisiones reflexivas sus producciones académicas. Tal como sostiene Barret (2006) cuando afirma que el portafolio es “una colección del trabajo que el educando ha coleccionado, seleccionado, organizado, generando reflexión sobre el mismo y presentado para mostrar su comprensión y desarrollo” (p. 1). Es evidente entonces que el portafolio es una herramienta que permite al estudiante involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje a través de la reflexión y autonomía.

2.2.2.1. Estructura de un portafolio del estudiante.

Como complemento a la revisión que estamos realizando sobre el portafolio del estudiante, retomamos los trabajos de Barberá (2005) que han establecido las diferentes fases en la elaboración de un portafolio y que serían:

Primera fase: Colección de evidencias. Se determinan los objetivos y competencias propuestas en la materia y que se materializan a través de a) informaciones de diferentes tipos de contenido (conceptual, procedimental y

actitudinal o normativo); b) tareas realizadas en clase o fuera de ella (mapas conceptuales, recortes de diario, exámenes, informes, entrevistas, etc.) y c) documentos en diferente soporte físico (digital, papel, audio, etc.). Se trata de recabar diferentes documentos que manifiesten un progreso en el aprendizaje del estudiante.

Segunda fase: Selección de evidencias. Es el momento de organizar y visualizar lo que se está aprendiendo, presentando al profesorado los mejores trabajos realizados.

Tercera fase: Reflexión sobre las evidencias. Es precisamente una de las innovaciones de este proceso la reflexión y valoración de los puntos fuertes y puntos débiles, es decir, de los logros y las faltas en el proceso iniciado.

Cuarta fase: Publicación del portafolio. Supone una organización adecuada de las evidencias en el aprendizaje, ofreciendo conexiones internas y personales de los contenidos de aprendizaje. El pensamiento divergente y creativo va a estar presente en el proceso de evaluación que permite el portafolio.

Tomando como referencia lo establecido por Barberá (2005), las dimensiones del portafolio del estudiante de la asignatura de Estadística y Probabilidades para el presente proyecto serán:

Primera dimensión: Planificación de las producciones académicas. El estudiante, de manera autónoma, elabora su plan de trabajo y la planificación de la colección de sus producciones académicas que utiliza en su proceso de aprendizaje.

Segunda dimensión: Organización de las producciones académicas. El estudiante, de manera autónoma, selecciona, jerarquiza y ordena sus producciones académicas según los temas de estudio.

Tercera dimensión: Toma de decisión reflexiva de las producciones académicas. El estudiante, de manera autónoma, manifiesta motivación para reflexionar sobre sus producciones académicas, identifica sus logros, así como sus dificultades y las posibles alternativas de solución, participando activamente de su evaluación integral.

2.2.3. Estadística.

La palabra estadística proviene del latín *status*, el cual, según el diccionario de la Real Academia Española (RAE) significa *Estado*. Por su parte, Devore (2011) afirma que “la estadística es una ciencia que nos proporciona un conjunto de métodos y procedimientos para la medición, clasificación, análisis e interpretación de datos en forma adecuada para tomar decisiones cuando prevalecen situaciones de incertidumbre” (p. 10).

2.2.4. Aprendizaje.

Son muchos los conceptos de aprendizaje, pero todos tienden a definir que el aprendizaje es un proceso de adquisición de conocimiento que produce un cambio de conducta como resultado de la experiencia como bien lo señalan Alonso, Gallego y Honey (1994) cuando indican que el aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición que permite cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia anterior.

2.2.5 Aprendizaje basado en competencias.

En los modelos educativos actuales se plantea una educación basada en competencias a partir de un enfoque holístico que hace énfasis en el desarrollo constructivo de habilidades y destrezas de los estudiantes. Por otro lado, el modelo constructivista tiene como eje central del proceso enseñanza-aprendizaje al estudiante y sostiene firmemente que aprender no significa recepcionar información o conocimientos, sino crearlo en base a nociones previas y a la interacción con el medio, tal como lo refiere Bruner (1972) cuando indica que el aprendizaje es considerado como un proceso activo.

Esto quiere decir que los alumnos construyen o descubren nuevas ideas o conceptos que están basados en el conocimiento pasado y presente o en una estructura cognoscitiva, esquema o modelo mental. Esto se consigue por la

elección, transformación de la información, construcción de hipótesis, toma de decisiones, ordenación de los datos para ir más allá de ellos mismos.

En este proceso, además de que se construye nuevo conocimiento, también se desarrolla una nueva competencia que le permitirá aplicar lo ya aprendido a una nueva situación. El término competencia viene del latín *competere* que significa «responder a» y en un concepto más detallado se refiere a un “Conjunto de actitudes, de conocimientos y de habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o de resolver un problema particular” (Ouellet, 2000, p. 5). Toda competencia posee componentes, los cuales pueden ser cognitivos, procedimentales y actitudinales.

Los componentes cognitivos están relacionados a la información concerniente a fechas, nombres, datos, conceptos, hechos, reglas, principios, teorías. Es decir, se refieren al *saber conocer* del educando.

Los componentes procedimentales están estrechamente relacionados al *saber hacer* del educando. Se refieren a las habilidades, técnicas, destrezas, estrategias, procedimientos que el estudiante debe desarrollar en su proceso de aprendizaje.

Finalmente, los componentes actitudinales se refieren a las normas, valores y actitudes que el educando ha de adquirir en su proceso de aprendizaje. Estos componentes nos hablan del *saber ser y convivir*.

2.2.5.1. Aprendizaje conceptual.

Morales, García, Campos y Astroza (2011) lo definen como la adquisición sistemática de conocimientos, clasificaciones, teoría, etc. relacionados con materias científicas o área profesional.

Pozo (citado por Roca, 2012) indica que se denomina también conocimientos declarativos. Menciona, además, que es de naturaleza teórica y está referido al conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios.

2.2.5.2. Aprendizaje conceptual en la estadística.

Sobre el aprendizaje conceptual en el campo de la estadística, Medina (2007) afirma lo siguiente: “Es la capacidad de ordenar, definir, duplicar, nombrar, listar, memorizar, reconocer, repetir, reproducir, recordar conceptos relacionados de a la estadística” (p. 30).

Por su parte, Behar y Grima (2001), sobre este tema, afirman que “es la capacidad de conocer los conceptos básicos estadísticos para su adecuada aplicación” (p. 189).

2.2.5.3. Aprendizaje procedimental.

Morales et al. (2011) afirman que el aprendizaje de procedimientos y procesos está relacionado al “saber hacer”, por tanto, es un paso posterior a la adquisición de datos y conceptos. El saber hacer requiere, por lo general, realizar una secuencia de pasos o secuencia de acciones. Para esto se requiere de la adquisición de las habilidades y destrezas necesarias, los elementos que intervienen y cómo trabajarlos.

Huertas (citado por Roca, 2012) denomina al aprendizaje de contenidos procedimentales como un conjunto de acciones órdenes y dirigidas a la consecución de un propósito. Asimismo, contempla componentes cognitivos o motrices, el número de complejidad de acciones que intervienen y el grado de predeterminación de la secuencia de acciones.

2.2.5.4. Aprendizaje procedimental en la estadística.

De acuerdo con Coll y Blasco (2009) “es la capacidad de organización y planificación, de análisis y síntesis, resolución de problemas, y toma de decisiones” (p. 35).

Por otro lado, Chaves y Castillo (2014) afirman que “el aprendizaje procedimental es formular y resolver problemas que implican la recogida, organización, representación e interpretación de datos” (p. 42).

2.2.5.5. Aprendizaje actitudinal.

Morales et al. (2011) indican que las actitudes y valores están en todo proceso de aprendizaje y suelen ser trabajadas de forma transversal. Una vez adquirido el aprendizaje de conceptos y procesos, permite valorar la adecuada aplicación de habilidades y destrezas ante un determinado caso o problema. De esta manera, se puede comprobar si los conocimientos adquiridos a nivel conceptual, procedimental y actitudinal, han sido suficientes para alcanzar la competencia o subcompetencia.

Huertas (citado por Roca, 2012) señala que el aprendizaje actitudinal son conjuntos de objetos de aprendizaje que activa y movilizan las estructuras socio afectivas, conformado por los valores primarios, actitudes, tendencias o predisposición estable y normas o patrones de comportamiento a seguir por los estudiantes.

2.2.5.6. Aprendizaje actitudinal en la estadística.

Para Escalante (2010) el aprendizaje actitudinal se divide en cuatro ítems: afecto (sentimientos de preocupación positivos y negativos, competencia), cognitiva (actitudes hacia el conocimiento y habilidades intelectuales implicadas en la estadística), valor (actitudes hacia la utilidad y relevancia y valor de la estadística en la vida personal y profesional), y dificultad (actitudes hacia la dificultad de la estadística como materia).

Para Estrada (2002) este aprendizaje se centra en el estudio de los sentimientos y actitudes, sin tratar las emociones. Los autores sugieren que algunos pensamientos o creencias intensos pueden ser el origen del desarrollo de las actitudes. Estos pensamientos pueden ser los siguientes:

- Respecto a las matemáticas (fácil o difícil requiere habilidades pueden ser dominadas por cualquiera).
- Sobre que son una parte de las matemáticas o si requieren habilidades matemáticas (la estadística es todo cálculo).
- Sobre uno mismo, sobre cómo aprende estadística o matemáticas.

CAPÍTULO III

SISTEMAS DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

- El uso del portafolio del estudiante mejora el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

3.2 Hipótesis específicas

- El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje conceptual de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de la investigación

El tipo de la investigación es cuantitativa y el nivel de la investigación es explicativo, porque explica en qué condiciones se van a relacionar el uso del portafolio y el aprendizaje de la asignatura de Estadística y probabilidades.

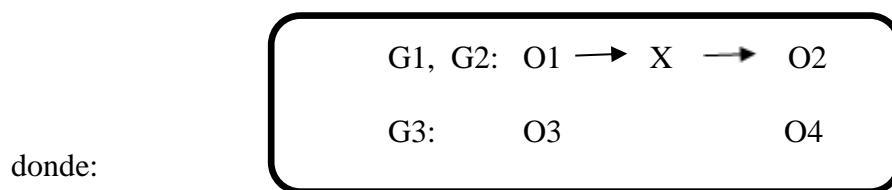
Esto lo avala Hernández (2006), quien afirma que “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (p. 99). Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

4.2 Diseño de la Investigación

Para esta investigación el diseño es cuasi-experimental, pues solo se manipulará una sola variable independiente (portafolio del estudiante). Según Hernández (1997) “los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una más variables dependientes” (p.133). La variable dependiente es el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Estadística y Probabilidad.

Además, se trabajará con una muestra no aleatoria, tal como lo refiere Hernández (1997): “En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos” (p. 133).

A continuación, se muestra a través de un diagrama el diseño cuasi-experimental empleado en esta investigación:



G1, G2: Grupo experimental

G3: Grupo de control

O1, O3: Pre test

O2, O4: Post test

X: Tratamiento experimental

En el presente estudio se consideró pertinente incluir dos grupos experimentales y no uno como usualmente sucede por razones que están estrechamente vinculadas a un sentido de verdad y equilibrio en mi curso. Al estar a cargo de dos secciones de la asignatura de Estadística y Probabilidad tomé la decisión de ofrecer a mis estudiantes las mismas herramientas para así no desequilibrar su proceso de aprendizaje, aún consciente del mayor tiempo, esfuerzo y dedicación que acarrearía incluir dos grupos experimentales.

Mis argumentos fueron respaldados por mi asesora de turno y entonces decidimos ceñirnos a lo que consideramos correcto siempre teniendo en mente la importancia de la empatía, es decir, puestos en el lugar de los estudiantes que hubiesen sido no considerados para el presente estudio, es evidente que un justificado sentimiento de fastidio, injusticia y discriminación hubiera brotado de ellos.

4.3 Población y muestra

Población

En el presente proyecto de investigación la población de estudio estuvo constituida por la totalidad de los estudiantes del tercer ciclo matriculados en la asignatura de Estadística y probabilidad en el ciclo académico 2017-2 de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, que en total suman 135.

Muestra

La selección de la muestra elegida fue no probabilística, es decir, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). De acuerdo a lo mencionado para el desarrollo de esta investigación se consideró una muestra de 52 estudiantes provenientes de tres secciones de la carrera de Ingeniería Civil pertenecientes al tercer ciclo y matriculados en la asignatura de Estadística y probabilidad, quienes fueron distribuidos en tres grupos: un primer grupo experimental de 20 estudiantes (Grupo A), un segundo grupo experimental de 12 estudiantes (Grupo B) y un tercer grupo control de 20 estudiantes (Grupo C).

Para asegurar que los grupos de estudio parten de similares condiciones se consideró lo siguiente:

Criterios de inclusión

- Estudiantes que lleven por primera vez la asignatura de Estadística y Probabilidad.
- Estudiantes entre 17 y 23 años de edad.
- La cantidad del sexo femenino sea la misma en los grupos de estudios.

Cabe señalar que ninguno de los estudiantes de los grupos de estudio, sufrieron algún accidente y la asistencia promedio de dichos grupos durante las diez y seis semanas de clases no supero el 13%

4.4. Definición y operacionalización de las variables

PORTAFOLIO DEL ESTUDIANTE (definición conceptual)		
El portafolio permite al estudiante planificar, organizar, y tomar decisión reflexiva sobre sus producciones académicas. Así mismo para el docente es un instrumento de evaluación. De esta forma el docente acompaña al estudiante de manera interactiva en su proceso de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal.		
DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>El portafolio permite al estudiante planificar, organizar y tomar decisión reflexiva sobre sus producciones académicas.</p> <p>Esta variable, será evaluada mediante una adaptación de las rúbricas Roca (2012) y Wong (2014).</p>	<p>Planificación de las producciones académicas:</p> <p>Organización de las producciones académicas</p> <p>Toma de decisión reflexiva de las producciones académicas</p>	<p>Plan de trabajo</p> <p>Selecciona y jerarquiza</p> <p>Motivación</p> <p>Reflexión y valorización de su aprendizaje</p> <p>Ejecuta y desarrolla sus actividades</p>

Aprendizaje de la Estadística

Definición conceptual. El aprendizaje es considerado como un proceso activo en que los alumnos construyen o descubren nuevas ideas o conceptos, basados en el conocimiento pasado y presente o en una estructura cognoscitiva, esquema o modelo mental, por las elección, transformación de la información, construcción de hipótesis, toma de decisiones, ordenación de los datos para ir más allá de ellos.(Bruner,1972)

Definición operacional. El aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidades corresponde al proceso de adquisición de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Dimensión	Indicador	Ítems
Aprendizaje conceptual	Estadística Descriptiva variables aleatorias y distribución de probabilidad Distribución muestral Intervalo de confianza Estimación y pruebas de hipótesis. Análisis de regresión y correlación	1,2,3,4 y 5 6 y 7 8 ,9,10 ,11 Y 12 13 y 14 15,16 y 17 18,19 y 20
Aprendizaje procedimental	Estadística Descriptiva Probabilidad Intervalo de confianza Estimación y pruebas de hipótesis Análisis de regresión y correlación	1 2 3 4 5
Aprendizaje actitudinal.	-La estadística es la técnica que analiza la información, la organiza y presenta de la forma más fácil posible para la correcta interpretación. -No es un conjunto de fórmulas para resolver problemas, ni es sólo útil para los temas de ciencias. -Es una ayuda y/o herramienta para resolver situaciones problemáticas en las distintas áreas de conocimientos, así como emitir juicios más objetivos y razonados sobre fenómenos colectivos -La estadística es una parte esencial de la educación general del futuro ciudadano.	1, 3, 9, 12, 17, 21 y 25 5, 11, 13, 14, 19 y 22 2,3,10,12,13,16,20,21 y 24 1,2,4,5,6,7,8,15,18,23 y 25

4.5 Técnicas e instrumentos

4.5.1. Instrumentos para evaluar el portafolio (Variable independiente).

La técnica empleada para la obtención de datos fue una evaluación del portafolio. Para ello se utilizaron las rúbricas de Wong (2014) y Roca (2012), de acuerdo a las dimensiones del portafolio. Estos instrumentos se encuentran validados en las tesis: Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios (Wong, 2014) y El impacto del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la disciplina de administración. (Roca, 2012). (Anexos 2, 3 y 4).

4.5.2. Instrumento para evaluar el aprendizaje de la Estadística (Variable dependiente)

Los datos se recogieron dentro del contexto del desarrollo curricular de la asignatura de Estadística y Probabilidades y los instrumentos utilizados fueron concordantes con las competencias expresadas en el silabo en las tres dimensiones: cognitivas, procedimental y actitudinal.

En el caso de la variable dependiente: Aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad se utilizaron los siguientes instrumentos:

La técnica empleada para la evaluación del aprendizaje conceptual, el instrumento aplicado se encuentra validado en el libro de Evaluación del Aprendizaje de Conocimientos de Estadística en titulaciones de la universidad (Ayuga, 2011). (Anexo 5).

Para la evaluación del aprendizaje procedimental elaboró una prueba de 5 preguntas, la cual se sometió a juicio de 8 expertos con la finalidad de determinar la validez de contenido. Se realizó la prueba estadística alfa de Crobach. (Anexos 6, 7, 8 y 9).

Para la evaluación del aprendizaje actitudinal el instrumento aplicado se encuentra validado en la tesis doctoral *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales de profesores de educación de primaria en Formación del profesorado* (Estrada, 2002). (Anexo 10).

Los instrumentos mencionados previamente fueron empleados en una prueba de una prueba de entrada (pretest) para medir conocimientos previos y otra prueba de salida (postest) a fin de verificar el nivel de conocimientos que adquirió el estudiante al finalizar la asignatura. Cabe señalar que los instrumentos empleados tuvieron preguntas organizadas de acuerdo a los temas considerados en el silabo.

4.6 Procedimientos

4.6.1 Implementación del portafolio.

La implementación de los portafolios del estudiante se orientó como un recurso didáctico en las clases de Estadística y Probabilidades para desarrollar las competencias propias de la asignatura, así como promover en los estudiantes la comprensión del valor de la recolección y revisión de sus producciones académicas. Este recurso didáctico, **Portafolio del estudiante**, tenía como objetivo convertirse en una estrategia de aprendizaje que permitiera al educando planificar, seleccionar, organizar y tomar decisiones reflexivas sobre sus producciones académicas.

El método de aplicación del portafolio del estudiante en la asignatura de Estadística y Probabilidad tuvo las siguientes fases:

Primera fase: Presentación del proyecto: “Uso del Portafolio del Estudiante en el Aprendizaje de la Asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería”.

Durante el primer día de clase se realizó la presentación de dicho proyecto a los estudiantes. El objetivo de esta presentación fue sensibilizar e incentivar a los estudiantes a comprometerse íntegramente con su participación en el proyecto. Luego de esta breve presentación, se aplicó un pretest para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes con los instrumentos de medición conceptual, actitudinal y procedimental que se describe en la siguiente sección.

Segunda Fase: Esta fase incluyó un taller de capacitación donde se explicó todo aquello relacionado con el proyecto, tales como: Definición y características de un portafolio, guía de elaboración de portafolio (ver anexo 11), entre otros. Así también se realizó la programación con la calendarización, la cual incluía fechas de revisión de avances y horarios (fecha y hora) de reforzamiento personalizados para el acompañamiento adecuado en la elaboración de sus portafolios.

Tercera Fase: En esta fase se realizaron dos talleres de acompañamiento para elaboración y uso del portafolio. Los estudiantes se reunieron con la docente con el objetivo de guiar en cuanto a la estructuración adecuada del portafolio.

Cuarta Fase: Una vez finalizada cada sesión de aprendizaje, el estudiante debía completar su “diario cognitivo” (ver anexo 12) y presentar a la docente para

su sello y rúbrica correspondiente. Esta fue una técnica empleada para incentivar el uso de sus portafolios y así poder tener un óptimo seguimiento de su uso.

Quinta Fase: en esta fase se realizó la evaluación del portafolio con la finalidad de monitorear el esfuerzo realizado por los estudiantes en relación a los objetivos, tales como: organización, recolección y reflexión sobre sus producciones académicas.

La evaluación del portafolio del estudiante se realizó a través de una rúbrica de evaluación. Esta evaluación se llevó a cabo en dos fechas:

Primera evaluación en la octava semana. Producto de esta evaluación se generó un reporte individual que sirvió para que cada uno de los estudiantes note sus puntos débiles y, de esta manera, los pudiera mejorar.

Segunda evaluación en la décimosexta semana. Esta fue la evaluación final. Con esta se monitoreó si los estudiantes habían efectuado las mejoras necesarias, aquellas que fueron observadas en el primer reporte correspondiente a la previa evaluación.

Sexta fase: Al finalizar el ciclo académico se aplicó un postest para evaluar los conocimientos de acuerdo a las unidades de aprendizaje de la asignatura.

4.7 Plan de Análisis

La metodología que se empleó respecto a las dimensiones de aprendizaje conceptual, actitudinal y procedimental se realizó empleando pruebas no paramétricas U de Mann Whitney y pruebas paramétricas T-Student, según la naturaleza de la distribución de los datos obtenidos en dichas dimensiones. Las estadísticas de contraste analizaron los resultados obtenidos por la aplicación del instrumento Prueba objetiva a cada grupo de estudio (pretest–postest).

4.8 Consideraciones éticas

Se consideraron las normativas de los derechos de autor. Se obtendrá las autorizaciones respectivas de las autoridades y de los estudiantes, se respetará las normas de seguridad e higiene y las ambientales, así como el respeto al anonimato en el desarrollo de los instrumentos. También existirá un compromiso para llevar a cabo el proyecto en los siguientes semestres. La participación de los estudiantes fue voluntaria. El proyecto fue aprobado por el comité de ética de UPCH (SIDISI 101051-02082017).

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Valoración del portafolio

Durante la primera evaluación se pudo apreciar que un 13 estudiantes presentaron ciertas dificultades en la organización y uso de sus portafolios. Una de sus debilidades más resaltantes fue en el recojo de sus pruebas escritas así como también en la producción de sus autoreflexiones. Por otro lado, cabe destacar la autenticidad en la presentación de sus portafolios (empastes creativos, reflexiones interesantes, material didáctico, entre otras cualidades).

La segunda evaluación, tuvo una mejora altamente notoria. De los 32 estudiantes, 25 tuvieron una presentación satisfactoria; es decir, lograron elaborar su portafolio según lo solicitado. Los estudiantes manifestaron que el uso de sus portafolios los ayudó a crecer tanto en lo académico como en lo personal, puesto que les permitió ser más organizados, metódicos y creativos.

Los portafolios fueron una muestra fidedigna de su alta creatividad, ingenio, disciplina y persistencia. Aquí los estudiantes fueron partícipes de tres tipos de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Una vez culminado el proyecto de investigación, se tomó en cuenta ciertas declaraciones de los estudiantes de los cuales se obtuvo los siguientes resultados:

Un 85% de los estudiantes afirmó que, gracias a sus portafolios, ahora son más organizados con sus materiales de aprendizaje.

El 75% de los estudiantes expresó que sus portafolios ayudaron, en gran proporción, al momento de estudiar para sus evaluaciones escritas (prácticas calificadas, exámenes parciales y finales).

El 80% de los estudiantes manifestó haber tenido ciertas dificultades para adaptarse al sistema de organización para la elaboración de sus portafolios.

Un 70% de los estudiantes declaró que durante la ejecución del proyecto hubo mucha demanda de tiempo, del cual no se disponía demasiado debido a sus diversas actividades.

5.2 Evaluación de las dimensiones de aprendizaje de la estadística

Se realizó la prueba estadística de Shapiro-Wilk ($n < 50$) para determinar si el conjunto de datos de aprendizaje recolectados se ajusta una distribución normal o no (paramétricos o no paramétricos) y así determinar el tipo de prueba estadística a ejecutar. Esto, para contrastar la hipótesis general, así como las hipótesis específicas de la investigación.

Prueba de la normalidad

H0: El conjunto de datos se aproximan a una normal.

H1: El conjunto de datos no se aproximan a una normal.

Región crítica

P-valor $\geq \alpha$; $\alpha = 0.05$ entonces se aceptará H0

Caso: Grupo control (C) y Grupo experimental (A)

Tabla 1

Pruebas de la normalidad

Test	Variable	Shapiro-Wilk		Prueba a usar
		Control (C) P-valor	Experimental (A) P-valor	
Pre test	Aprendizaje			
	Promedio puntaje	0.008	0.217	U-Mann Whitney
	Conceptual	0.014	0.314	U-Mann Whitney
	Procedimental	0.000	0.000	U-Mann Whitney
	Actitudinal	0.121	0.854	T-student
Post test	Aprendizaje			
	Promedio puntaje	0.273	0.013	U-Mann Whitney
	Conceptual	0.730	0.621	T-student
	Procedimental	0.097	0.015	U-Mann Whitney
	Actitudinal	0.826	0.296	T-student

Fuente propia

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla se observa que para el caso del **pre test**:

Primero: el promedio de puntaje de aprendizaje para el grupo control (C) tiene un P-valor menor que $\alpha = 0.05$ y, en consecuencia, no se ajusta los datos a una distribución normal; sin embargo, para el grupo experimental (A) el P-valor es mayor a $\alpha = 0.05$. Entonces, el conjunto de datos se ajusta a una distribución normal; por lo tanto, se utilizará la prueba estadística no paramétrica U Mann Whitney para contrastar la hipótesis general referente de la investigación.

Segundo: en cuanto a la dimensión aprendizaje actitudinal, tanto en el grupo control (C) como el grupo experimental (A), sus valores P-valor son mayores a $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, ambos conjuntos de datos se ajustan a una distribución normal y, en consecuencia, se utilizará la prueba paramétrica T-student para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje actitudinal.

Tercero: para el caso dimensión aprendizaje conceptual, el conjunto de datos de los grupos de estudio (C y A) se ajustan una distribución normal puesto que los valores P-valor son mayores a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, la prueba estadística paramétrica a ejecutar es la T-Student para contrastar la hipótesis específica de la dimensión aprendizaje conceptual.

Cuarto: para el caso dimensión aprendizaje procedimental, se observa que tanto para el grupo control (C) como para el grupo experimental (A) los P-valor

son menores a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, los conjuntos de datos de dichos grupos no se ajustan a una distribución normal y, por lo tanto, la prueba estadística no paramétrica a ejecutar es la U Mann Whitney, para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje procedimental.

Para el caso del **post test**, el análisis de los resultados de la prueba de Shapiro Wilk es la siguiente:

Primero: el promedio de puntaje de aprendizaje para el grupo control (C) el P-valor es mayor a $\alpha = 0.05$ y, en consecuencia, se ajusta el conjunto de datos a una distribución normal; sin embargo, para el grupo experimental (A) el P-valor es menor a $\alpha = 0.05$. Entonces, el conjunto de datos no se ajusta a una distribución normal; por lo tanto, se utilizará la prueba estadística no paramétrica U Mann Whitney, para contrastar la hipótesis general referente de la investigación.

Segundo: en cuanto a la dimensión aprendizaje actitudinal, tanto en el grupo control (C) como en el grupo experimental (A), sus valores P-valor son mayores a $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, ambos conjuntos de datos se ajustan a una distribución normal y, en consecuencia, se utilizará la prueba paramétrica T-student para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje actitudinal.

Tercero: para el caso dimensión aprendizaje conceptual, el conjunto de datos del grupo experimental(A) se ajustan una distribución normal puesto que el P-

valor es mayor a $\alpha = 0.05$; sin embargo, el grupo control (C) su conjunto de datos no se ajusta a una distribución normal dado que el P-valor es menor a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, la prueba estadística no paramétrica a ejecutar es la U Mann Whitney para contrastar la hipótesis específica de la dimensión aprendizaje conceptual.

Cuarto: para el caso de la dimensión aprendizaje procedimental, se observa que el grupo control (C) tiene un P-valor mayor a $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, su conjunto de datos se ajustan una distribución normal; sin embargo, para el grupo experimental (A) el P-valor es menor a $\alpha = 0.05$, entonces su conjunto de datos no se ajusta a una distribución normal. En consecuencia, se utilizará la prueba no paramétrica U Mann Whitney para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje procedimental.

Caso: Grupo control (C) y Grupo experimental (B)

Tabla 2

Prueba de Normalidad

Test	Variable	Shapiro-Wilk		Prueba a usar
		Control (C) P-valor	Experimental (B) P-valor	
Pre test	Aprendizaje			
	Promedio puntaje	0.008	0.003	U-Mann Whitney
	Conceptual	0.014	0.068	U-Mann Whitney
	Procedimental	0.000	0.004	U-Mann Whitney
	Actitudinal	0.121	0.250	T-student
Post test	Aprendizaje			
	Promedio puntaje	0.273	0.163	T-student
	Conceptual	0.730	0.005	U-Mann Whitney
	Procedimental	0.097	0.521	T-student
	Actitudinal	0.826	0.108	T-student

Fuente propia

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla, se observa para el caso **pre test**:

Primero: el promedio de puntaje de aprendizaje, tanto para el grupo control (C) como para el grupo experimental (B), tiene un P-valor menor que $\alpha = 0.05$, en consecuencia, no se ajusta los datos de los grupos de estudio (C y B) a una distribución normal. Por ello, se utilizará la prueba estadística no paramétrica U Mann Whitney, para contrastar la hipótesis general referente de la investigación.

Segundo: para la dimensión aprendizaje actitudinal, tanto en el grupo control (C) como el grupo experimental (B), sus valores P-valor son mayores a $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, ambos conjuntos de datos se ajustan a una distribución normal y, por ello, se utilizará la prueba paramétrica T-student para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje actitudinal. Cabe mencionar que en esta dimensión aprendizaje actitudinal el comportamiento de los datos fue muy similar al caso del grupo control C frente al grupo experimental A.

Tercero: para el caso dimensión aprendizaje conceptual, el conjunto de datos del grupo experimental (B) se ajustan una distribución normal puesto que el P-valor es mayor a $\alpha = 0.05$; sin embargo, para el grupo control (C) su conjunto de datos no se ajusta a una distribución normal dado que el P-valor es menor a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, la prueba estadística no paramétrica a ejecutar es la U Mann Whitney para contrastar la hipótesis específica de la dimensión aprendizaje conceptual. Cabe mencionar que en esta dimensión aprendizaje conceptual el

comportamiento de los datos fue muy similar al caso del grupo de control C frente al grupo experimental A.

Cuarto: para el caso dimensión aprendizaje procedimental se observa, tanto para el grupo control (C) como para el grupo experimental (B), los P-valor son menores a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, los conjuntos de datos no se ajustan a una distribución normal y, por ello, la prueba estadística no paramétrica a ejecutar es la U Mann Whitney. Cabe mencionar que en esta dimensión aprendizaje procedimental los comportamientos de los datos fueron muy similares al caso del grupo de control C frente al grupo experimental A.

Para el caso del **post test** el análisis de los resultados de la prueba de Shapiro Wilk es la siguiente:

Primero: el promedio de puntaje de aprendizaje, tanto para el grupo control (C) como para el grupo experimental (B), tienen P-valor mayores a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, sus conjuntos de datos se ajustan a una distribución normal y, por ello, se utilizará la prueba estadística paramétrica T-Student para contrastar la hipótesis general referente de la investigación.

Segundo: en cuanto a la dimensión aprendizaje actitudinal, tanto en el grupo control (C) como en el grupo experimental (B), sus valores P-valor son mayores a $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, ambos conjuntos de datos se ajustan a una distribución

normal y, en consecuencia, se utilizará la prueba paramétrica T-student para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje actitudinal.

Tercero: para el caso dimensión aprendizaje conceptual, el conjunto de datos del grupo control (C) se ajustan una distribución normal, puesto que el P-valor es mayor a $\alpha = 0.05$; sin embargo, el grupo experimental (B) su conjunto de datos no se ajusta a una distribución normal dado que el P-valor es menor a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, la prueba estadística no paramétrica a ejecutar es la U Mann Whitney para contrastar la hipótesis específica de la dimensión aprendizaje conceptual.

Cuarto: para el caso de la dimensión aprendizaje procedimental se observa, tanto para el grupo control (C) como para el grupo experimental (B), tienen P-valor mayores a $\alpha = 0.05$. En consecuencia, sus conjuntos de datos se ajustan a una distribución normal y, por ello, se utilizará la prueba estadística paramétrica T-Student para contrastar la hipótesis específica referente a la dimensión aprendizaje procedimental.

Prueba de hipótesis general

El uso del portafolio del estudiante mejora el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

H1: El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería

H0: El portafolio del estudiante no mejora el aprendizaje de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería

Caso: Grupo control (C) y Grupo experimental (A)

Tabla 3

Promedio de puntuaciones de aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (A) según pre test y pos test

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (A)	
		Pre- test	U-Mann Whitney
Media	4,35	4,82	$z=-1,399$
Desv. Típ.	1,30	1,13	$p\text{-valor}=0,162$
		Post-test	U-Mann Whitney
Media	8,35	10,40	$z=-2,878$
Desv. Típ.	2,39	1,31	$p\text{-valor}= 0,004$

Fuente propia

En la tabla 3 se observa para el caso del **pre test** que los estadísticos de los grupos de estudio (C y A) al inicio presentan resultados muy similares en cuanto al promedio de puntuación de aprendizaje.

A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A)

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A)

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba de U Mann whitney

d) P-valor=0.162 > 0.05 entonces se acepta H0

e) Conclusion: No existe una diferencia significativa entre los grupos de estudio (C y A).

Por lo tanto los grupos de estudio C y A parten de similares condiciones.

Para el caso del **post test** se observa que el promedio de puntajes de aprendizaje del grupo experimental (A) es mayor que del grupo control (C). Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora del aprendizaje de la asignatura mencionada en los estudiantes del grupo experimental (A).

A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para demostrar que la diferencia entre los promedios de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H₀ = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A)

H₁ = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A)

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba U Mann Whitney

d) P-valor=0.00 < 0.05 entonces se rechaza H₀

e) Conclusion: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

Asimismo, en la figura 1 se puede apreciar, en primer lugar, que el conjunto de datos del grupo experimental (A) es menos disperso; es decir, los promedios de puntaje de aprendizaje son más homogéneos que el grupo control (C), tanto en el pre test como en el post test.

En segundo lugar, se observa que los promedios de puntajes iniciales respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pre test) son muy similares en los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (A).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los promedios de puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (A), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores promedios de puntajes de aprendizaje.

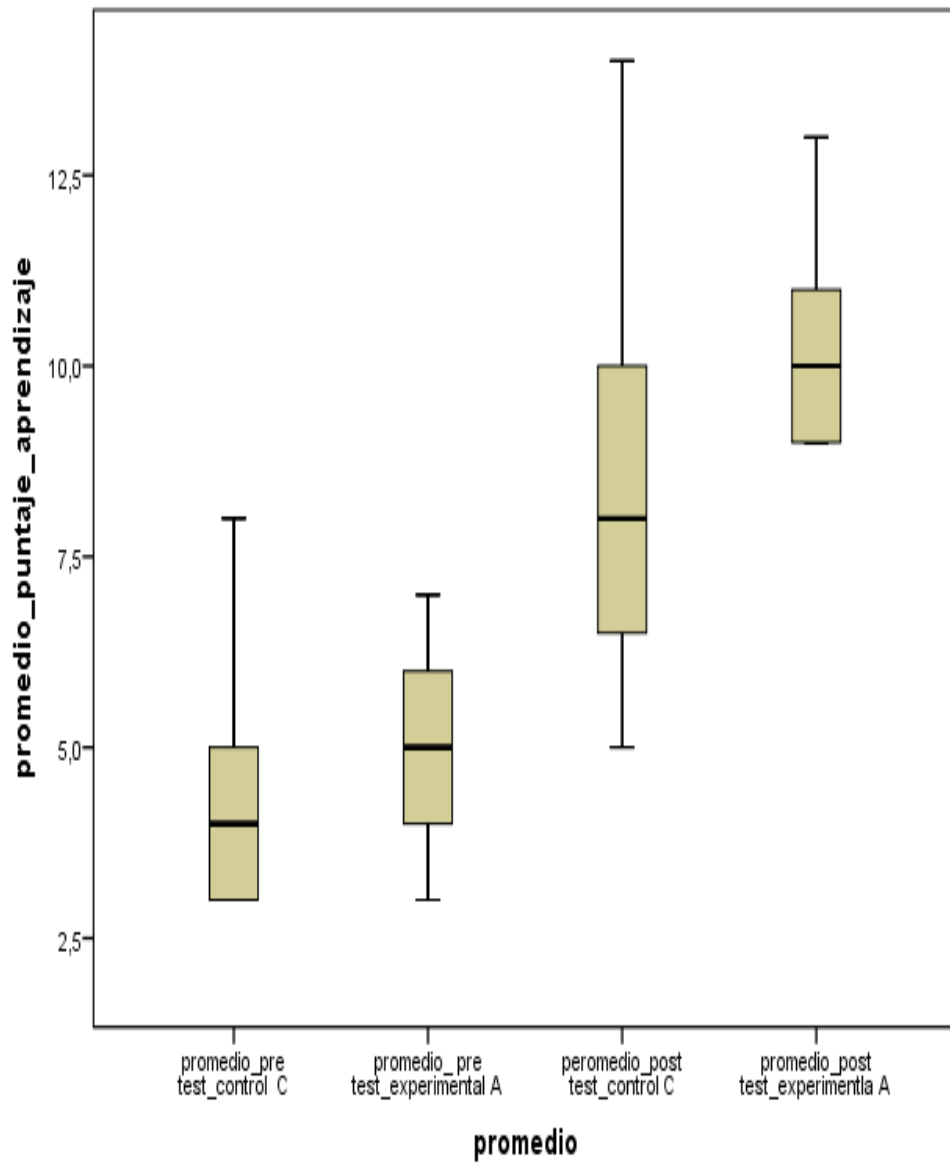


Figura 1. Promedio de puntuaciones de aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (A) según pre test y post test.

Caso: Grupo control (C) y Grupo experimental (B)

Tabla 4

Promedio de puntuaciones del aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (B) según pre test y post test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (B)	
	Pre- test		U-Mann Whitney
Media	4.35	4.75	z=1.099
Desv. típica.	1.30	1.05	p-valor=0.272
	Post-test		T-student
Media	8.35	10.83	Levene p-valor=0.556
Desv. Típ.	2.39	2.31	p-valor= 0,006

Fuente propia

En la tabla se observa que, para el caso del pre test los estadísticos de los grupos de estudio (C y B), al inicio presentan resultados muy cercanos en cuanto al promedio de puntuación de aprendizaje. Se realizará la prueba estadística U de Mann Whitney para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba de U Mann whitney

d) P-valor=0.272 > 0.05 entonces se acepta H0

e) Conclusion: No existe una diferencia significativa entre los grupos de estudio (C y B).

Por lo tanto los grupos de estudio C y B parten de similares condiciones.

Para el caso del **post test** se observa que el promedio de puntajes de aprendizaje del grupo experimental (B) es mayor que del grupo control (C). Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora del aprendizaje de la asignatura mencionada en los estudiantes del grupo experimental (B).

A continuación, se realizará la prueba estadística T-Student para demostrar que la diferencia entre los promedios de los grupos de estudio (C y B) es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba T-Student

d) P-valor=0.00 < 0.05 entonces se rechaza H0

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

En la figura 2 se observa en primer lugar que la dispersión del conjunto de datos de los grupos de estudio (C y B) son similares en el pretest, sin embargo en el postest el conjunto de datos del grupo experimental (B) es menos disperso; es decir, los promedios de puntaje de aprendizaje son más homogéneos que el grupo control (C).

En segundo lugar, se observa que los promedios de puntajes iniciales de aprendizaje respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pretest) son muy similares en los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (B).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los promedios de puntajes finales (postest) entre los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (B), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores promedios de puntajes de aprendizaje

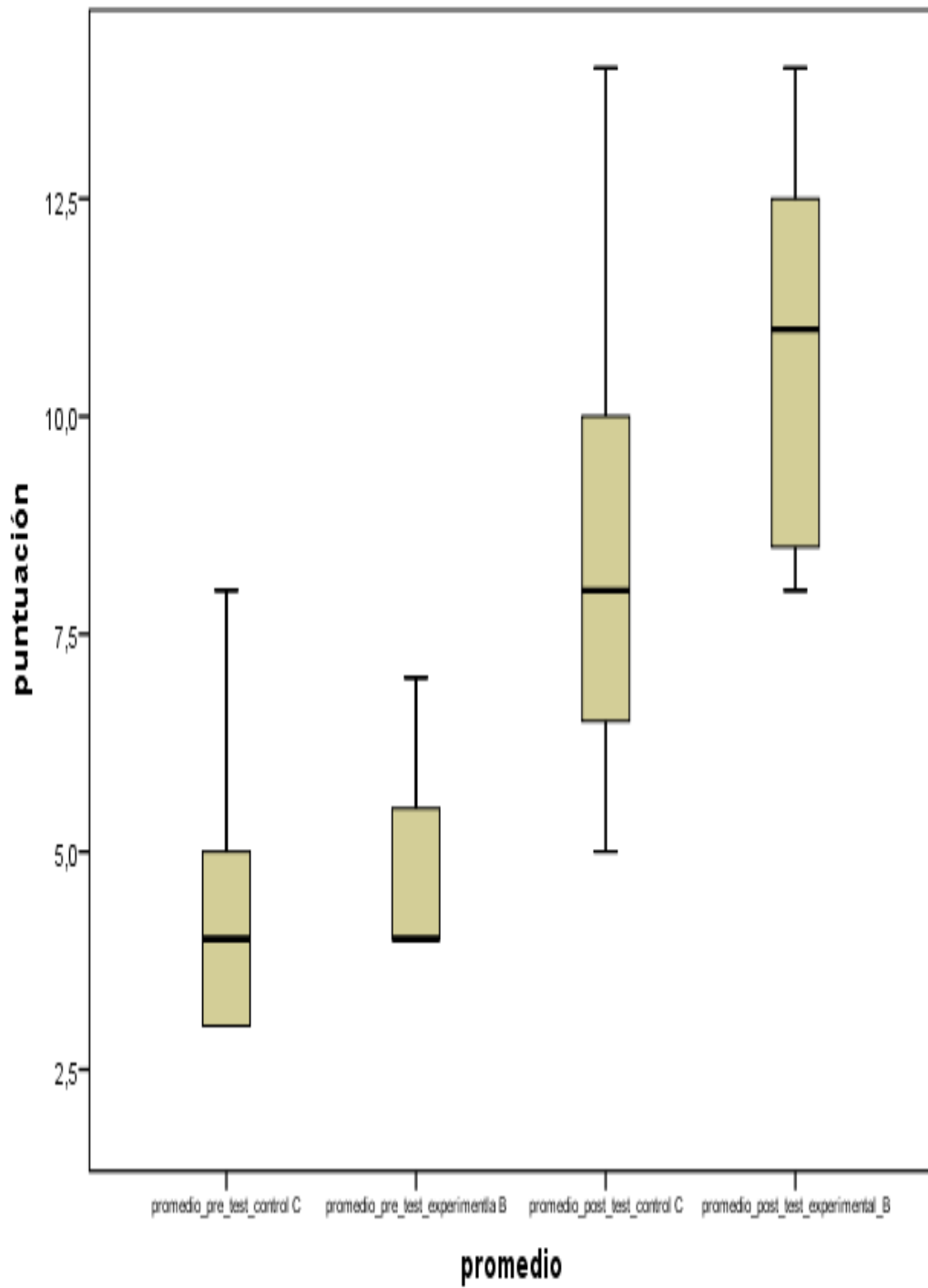


Figura 2. Promedio de puntuaciones del aprendizaje del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test.

Prueba de hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

- El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje conceptual de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

H1: El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje conceptual de la asignatura Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

H0: El portafolio del estudiante no mejora el aprendizaje conceptual de la asignatura Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería

Caso: Grupo control (C) y Grupo experimental (A)

Tabla 5

Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (A)	
	Pre-test		U-Mann Whitney
Media	3.45	4.41	z=1.418
Desv. Típ.	2.28	2.34	p-valor=0.156
	Post-test		T-student
Media	9.09	12.18	Levene p-valor=0.558
Desv. Típ.	2.65	2.22	t=-4.1 p-valor= 0,000

Fuente propia

En la tabla 5 se observa para el caso del pre test los estadísticos de los grupos de estudio (C y A) al inicio presentan resultados muy cercanos en cuanto al aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad.

A continuación realizaremos la prueba estadística U Mann Whitney para demostrar que la diferencia entre los promedios de los grupos de estudio (C y A) es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A)

H_1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba de U Mann whitney

d) $P\text{-valor}=0.156 > 0.05$ entonces se acepta H_0

e) Conclusión: No existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A), es decir, ambos grupos de estudio inician con igual aprendizaje conceptual.

Para el caso del **post test** se observa que el promedio de aprendizaje conceptual del grupo experimental (A) es mayor que el grupo control. Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora de la dimensión aprendizaje conceptual en los estudiantes del grupo experimental (A) .

A continuación, se realizará la prueba estadística T-student para demostrar que la diferencia entre los promedios de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental(A).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba T- student

d) P-valor=0.00 < 0.05 entonces se rechaza H0

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

En la figura 3 se puede apreciar en primer lugar que la dispersión de los conjuntos de datos de los grupos de estudio (C y A) son muy similares tanto en el pre test como el post test.

En segundo lugar, se observa que los puntajes iniciales de aprendizaje conceptual respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pre test) son similares en los estudiantes del grupo control (C) y experimental (A).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (postest) entre los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (A), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del aprendizaje conceptual.

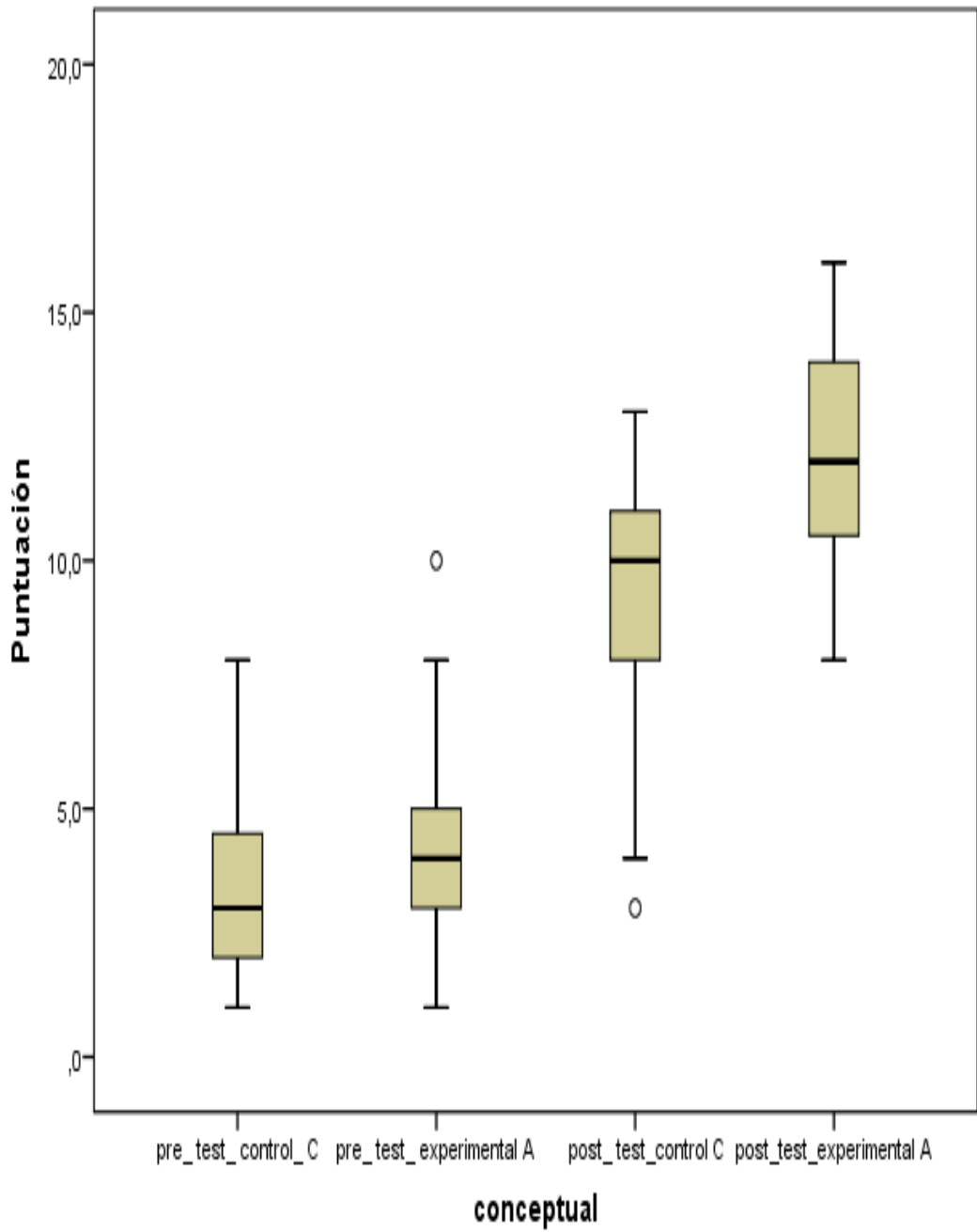


Figura 3. Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test

Caso: Grupo control (C) y grupo experimental (B)

Tabla 6

Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental (B) según pre-test y post-test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (B)	
		Pre- test	U-Mann Whitney
Media	3.45	2.83	$z=-0.69$
Desv. Típ.	2.28	1.85	p-valor=0.48
		Post-test	U- Mann Whitney
Media	9.09	10.53	$z=-2.18$
Desv. Típ.	2.65	1.80	p-valor= 0,02

Fuente propia

En la tabla 6 se observa que, para el caso del pre test los estadísticos de los grupos de estudio (C y B), al inicio presentan resultados muy cercanos en cuanto al aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad.

A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H₀ = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

H₁ = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba de U Mann whitney

d) P-valor=0.48 > 0.05 entonces se acepta H₀

e) Conclusión: No existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B) es decir ambos grupos de estudio inician con igual aprendizaje conceptual.

Para el caso del post test se observa que el promedio de aprendizaje conceptual del grupo experimental (B) es mayor que del grupo control (C). Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora de la dimensión aprendizaje conceptual en los estudiantes del grupo experimental (B).

A continuación, se realizará la prueba estadística T-student para demostrar que la diferencia entre los promedios de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B)

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba T- student

d) P-valor=0.02 < 0.05 entonces se rechaza H0

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

Para reforzar las conclusiones obtenidas en las pruebas de hipótesis estadísticas realizadas, en la figura 4 se puede apreciar, en primer lugar, que la dispersión del conjunto de datos del grupo experimental (B) es menor frente al grupo control. Es decir, los puntajes obtenidos en la prueba conceptual es más homogénea en el grupo experimental (B).

En segundo lugar, se observa que los puntajes iniciales de aprendizaje conceptual respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pre test) son similares en los estudiantes del grupo control (C) y experimental (B).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (postest) entre los estudiantes del grupo control (C) y experimental (B). Estos últimos fueron los que obtuvieron mayores puntajes del aprendizaje conceptual, cuyo comportamiento es más homogéneo.

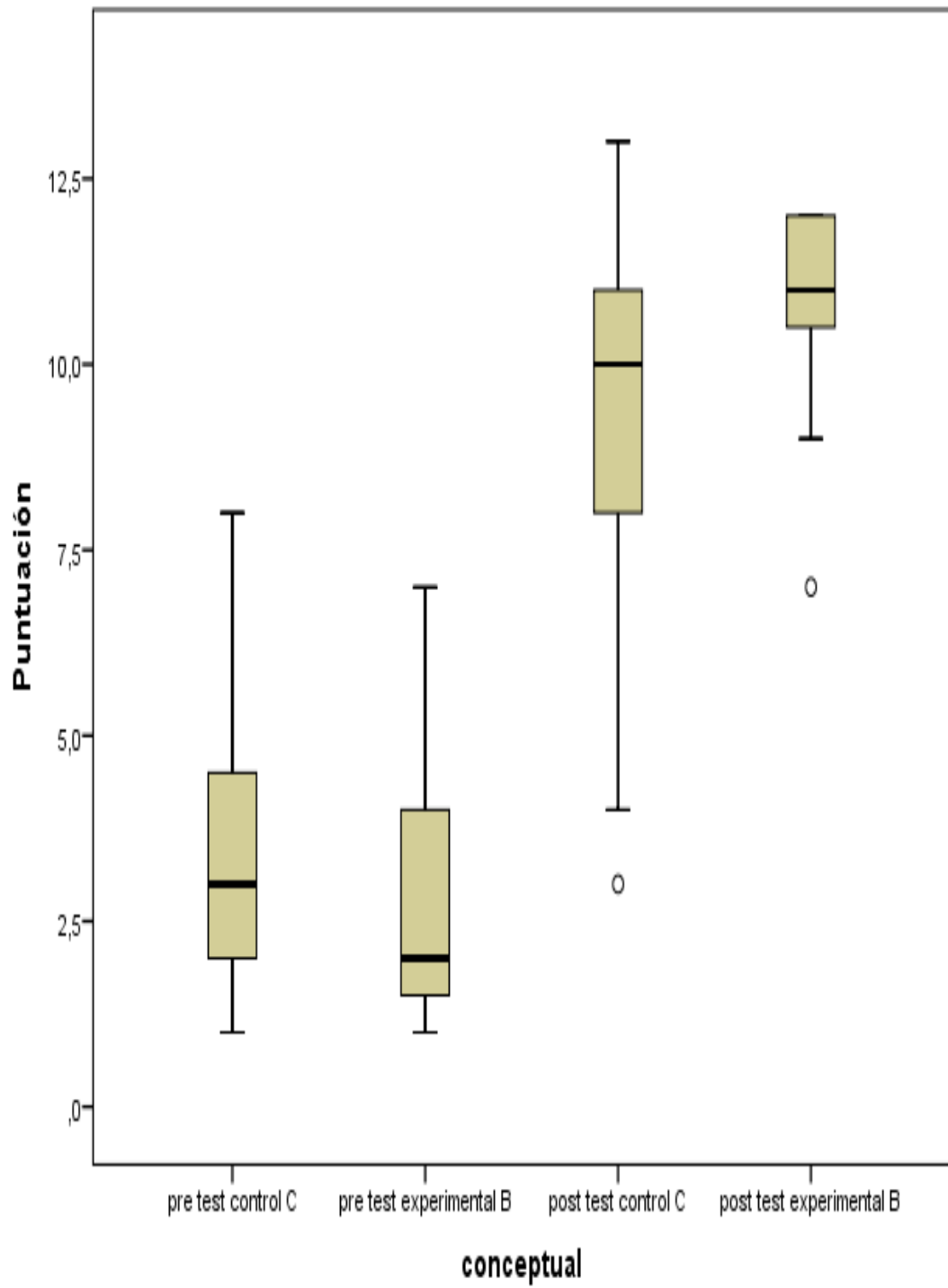


Figura 4. Dimensión aprendizaje conceptual del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test.

Hipótesis específica 2

- El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje procedimental de la asignatura Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

H1: El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje procedimental de la asignatura Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería

H0: El portafolio del estudiante no mejora el aprendizaje procedimental de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Caso: Grupo control (C) y grupo (A)

Tabla 7

Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (A)	
	Pre-test		U-Mann Whitney
Media	0,95	1,06	z=-1,16
Desv. Típ.	1,73	1,24	p-valor = 0,24
	Post-test		U-Mann Whitney
Media	5,25	7,15	z=-2,14
Desv. Típ.	3,58	2,34	p-valor= 0,03

Fuente propia

En la tabla 7 se observa, para el caso del pretest, los estadísticos de los grupos de estudio (C y A). Al inicio presentan resultados muy próximos en cuanto al aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad.

A continuación se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H₀ = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

H₁ = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba de U Mann whitney

d) P-valor=0.24 > 0.05 entonces se acepta H₀

e) Conclusión: No existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A), es decir ambos grupos de estudio inician con igual aprendizaje procedimental.

Para el caso del **post test** se observa que el promedio de aprendizaje procedimental del grupo experimental (A) es mayor que del grupo de control (C). Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora de la dimensión aprendizaje procedimental en los estudiantes del grupo experimental (A).

A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para demostrar que la diferencia de puntuación entre de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental(A)

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba U Mann Whitney

d) P-valor=0.03 < 0.05 entonces se rechaza H0

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

En la figura 5 se puede observar primer lugar que la dispersión de los conjuntos de datos de los grupos de estudio (C y A) son muy similares tanto en el pre test; sin embargo, el post test se observa que la dispersión del conjunto de datos del grupo experimental (A) es menor que el grupo control (C), es decir, las puntuaciones obtenidas en la prueba procedimental son más homogéneas en el grupo experimental (A).

En segundo lugar, se observa que los puntajes iniciales de aprendizaje procedimental respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pretest) son similares en los estudiantes del grupo control (C) y experimental (A).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control (C) y experimental (A), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del aprendizaje procedimental.

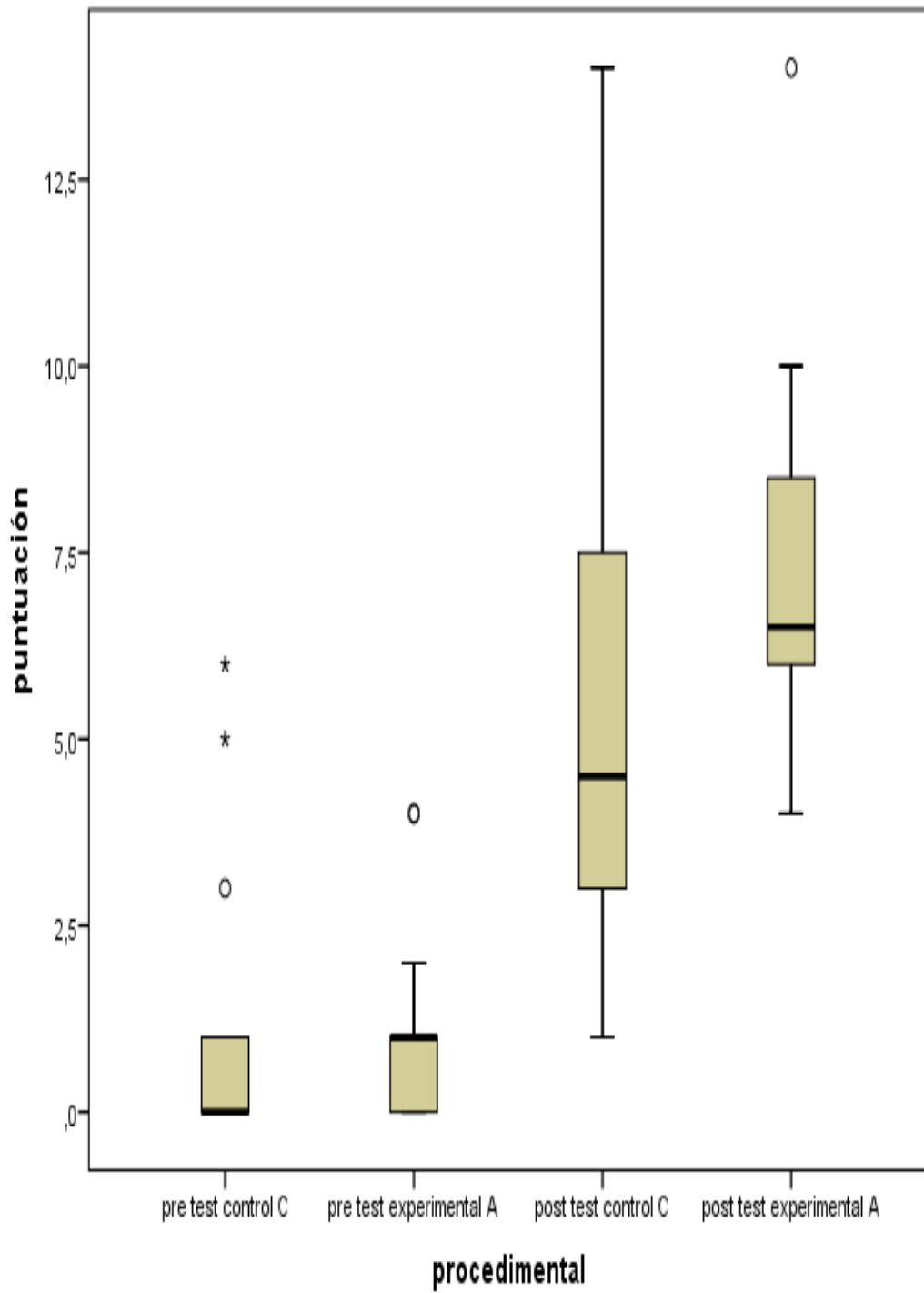


Figura 5. Dimensión aprendizaje procedimental, del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test.

Tabla 8

Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (B)	
	Pre test		U-Mann Whitney
Media	0,95	1,83	$z=-2.44$
Desv. Típ.	1,73	1,58	p-valor = 0.014
	Post-test		T-student
Media	5,25	8,58	Levene p-valor =0.804
Desv. Típ.	3,58	3,80	$t=-2.49$ P-valor=0.01

Fuente propia

Se observa de la tabla 8 para el caso del **pre test** los estadísticos de los grupos de estudio (C y B) al inicio presentan resultados muy próximos en cuanto al aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad.

A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) Prueba de U Mann whitney

d) P-valor=0.014 < 0.05 entonces se acepta H0

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre los grupos de estudio, es decir, existe una ligera ventaja del aprendizaje procedimental al inicio de la investigación de parte del grupo experimental (B).

Para el caso del **post test** se observa que el promedio de aprendizaje procedimental del grupo experimental (B) es mayor que del grupo control (C). Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora de la dimensión aprendizaje procedimental en los estudiantes del grupo experimental.

A continuación, se realizará la prueba estadística T-Student para demostrar que la diferencia de puntuación entre de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H₀ = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

H₁ = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) T-student

d) P-valor=0.01 < 0.05 entonces se rechaza H₀

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre los grupos de estudio (C y B).

En la figura 6 se puede apreciar en primer lugar que la dispersión del conjunto de datos del grupo experimental (B) es menor que del grupo control, es decir, las puntuaciones obtenidas en la prueba procedimental son más homogéneas en el grupo experimental (B) tanto en el pretest como el posttest.

En segundo lugar, se observa que los puntajes iniciales de aprendizaje procedimental respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pretest) son similares en los estudiantes del grupo control (C) y experimental (B).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (posttest) entre los estudiantes del grupo control (C) y experimental (B), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del aprendizaje procedimental.

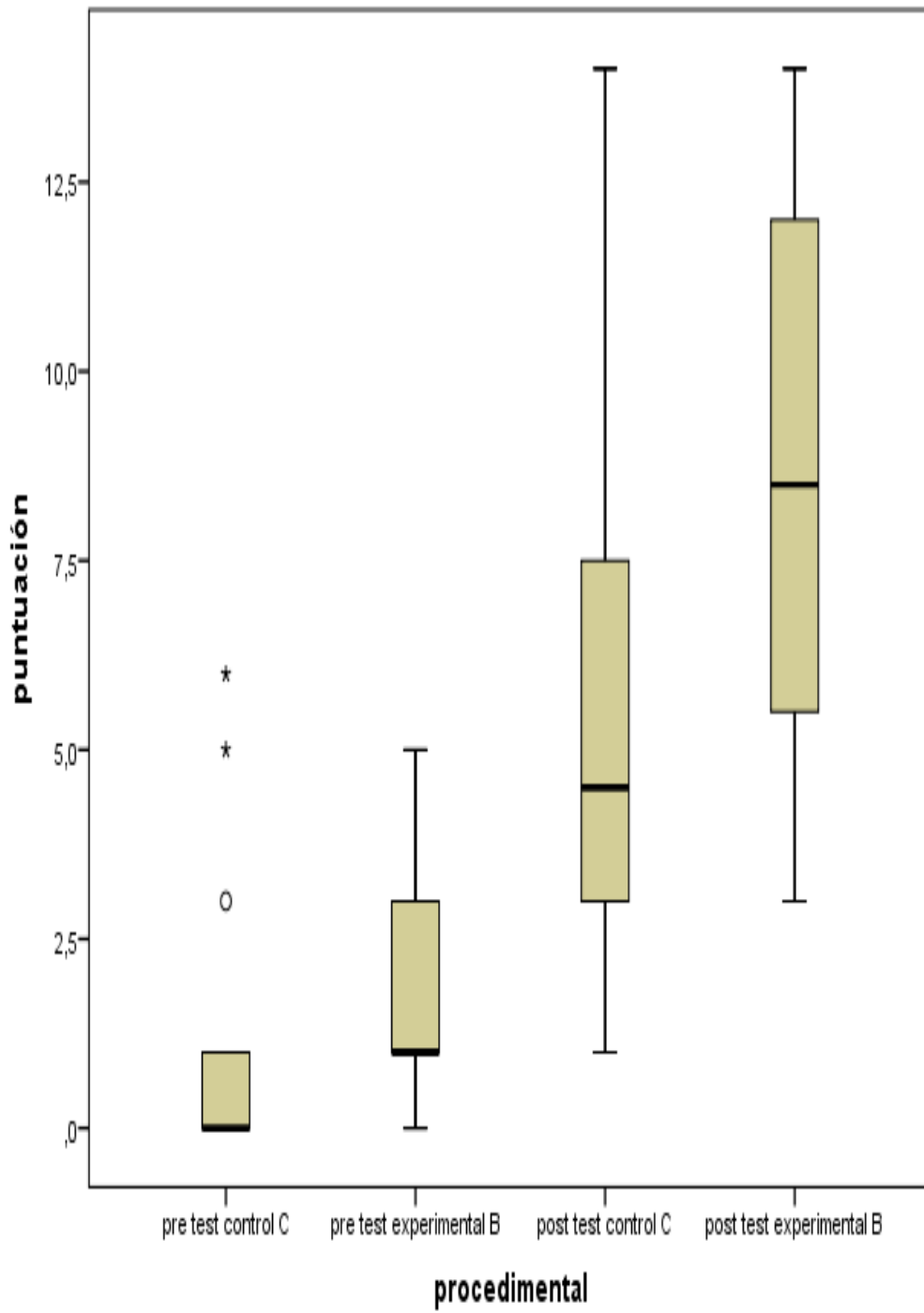


Figura 6. Dimensión aprendizaje procedimental del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test.

Hipótesis específica 3

- El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje actitudinal de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

H1: El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje actitudinal de la asignatura Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería

H0: El portafolio del estudiante no mejora el aprendizaje actitudinal de la asignatura Estadística y Probabilidades en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería

Caso: Grupo control (C) y Grupo experimental (A)

Tabla 9

Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (A)	
	Pre test		T-student
Media	87.50	89.58	Levene p-valor=0.71
Desv. Típ.	6.61	6.28	t=-0.98 P-valor = 0.33
	Post-test		U de Mann Whitney
Media	91.40	95.60	z=-2.03
Desv. Típ.	6.79	3.81	p-valor=0.04

Fuente propia

En la tabla 9 se observa que en el **pre test** los estadísticos de los grupos de estudio (C y A), al inicio, presentan resultados muy próximos en cuanto al aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad.

A continuación, se realizará la prueba estadística T-Student para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental(A).

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A).

b) Margen de error: 5 %

c) T-student

d) P-valor=0.33 > 0.05 entonces se acepta H0

e) Conclusión: No existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A), es decir, ambos grupos de estudio inician con igual aprendizaje actitudinal.

Para el caso del **postest** se observa que el promedio de aprendizaje actitudinal del grupo experimental (A) es mayor que del grupo control (C). Se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora de la dimensión aprendizaje actitudinal en los estudiantes del grupo experimental (A).

A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para demostrar que la diferencia de puntuación de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H₀ = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

H₁ = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (A).

b) Margen de error: 5 %

c) U Mann Whitney

d) P-valor=0.04 < 0.05 entonces se rechaza H₀

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (A).

En la figura 7 se puede apreciar en primer lugar que la dispersión del conjuntos de datos de los grupos de estudio (C y A) son muy similares en el pre-test; sin embargo, en el post test el conjunto de datos del grupo de experimental (A) tiene menor dispersión que el grupo control, es decir, las puntuaciones obtenidas en la prueba actitudinal son más homogéneas en el grupo experimental (A).

En segundo lugar, se observa que los puntajes iniciales de aprendizaje actitudinal respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pretest) son similares en los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (A).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo control (C) y experimental (A), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del aprendizaje actitudinal.

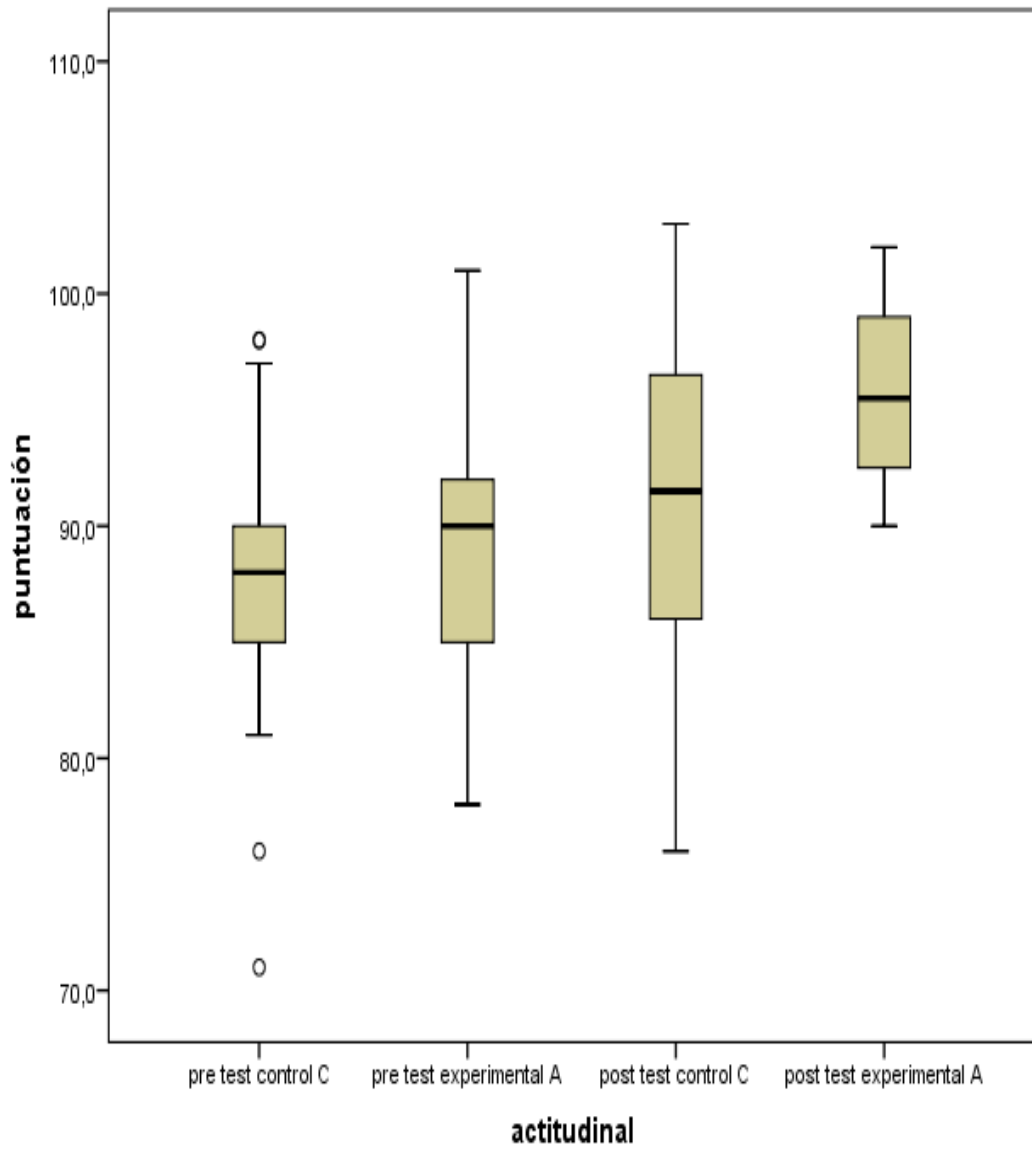


Figura 7. Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental (A), según pre test y post test.

Caso Grupo Control (C) y Grupo Experimental (B)

Tabla 10

Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental (B) según pre-test y pos-test.

Estadístico	Grupo		Prueba
	Control (C)	Experimental (B)	
	Pre test		T-student
Media	87.50	90.25	Levene p-valor=0.08
Desv. Típ.	6.61	8.21	t=-1.04 p-valor = 0.30
	Post-test		T-student
Media	91.40	101.23	Levene p-valor=0.53
Desv. Típ.	6.79	7.43	p-valor=0.00

Fuente propia

En la tabla 10 se observa que en el pre test los estadísticos de los grupos de estudio (C y B) al inicio presentan resultados muy próximos en cuanto al aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad. A continuación, se realizará la prueba estadística T-Student para comprobar que la diferencia de puntuaciones no es significativa.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control y grupo experimental

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental.

b) Margen de error: 5 %

c) T-student

d) P-valor=0.53 > 0.05 entonces se acepta H0

e) Conclusión: No existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B), es decir ambos grupos de estudio inician con igual aprendizaje actitudinal.

Para el caso del post test se observa que el promedio de aprendizaje actitudinal del grupo experimental (B) es mayor que del grupo control (C), se podría afirmar que la aplicación del portafolio del estudiante tuvo un efecto en la mejora de la

dimensión aprendizaje actitudinal en los estudiantes del grupo experimental (B).
A continuación, se realizará la prueba estadística U Mann Whitney para demostrar que la diferencia de puntuación de los grupos de estudio es significativo.

Contrastación:

a) Hipótesis:

H0 = No existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

H1 = Existe diferencia significativa entre el grupo control (C) y el grupo experimental (B).

b) Margen de error: 5 %

c) T-Student

d) P-valor=0.00 < 0.05 entonces se rechaza H0

e) Conclusión: Existe una diferencia significativa entre el grupo control (C) y grupo experimental (B).

En la figura 8 se puede apreciar, en primer lugar, que la dispersión del conjunto de datos del grupo control (C) es menor que del grupo experimental (B), es decir, las puntuaciones obtenidas en la prueba actitudinal son más homogéneas en el grupo de control (C) en el pre test; sin embargo, el post test la dispersión del conjunto de datos son muy similares en los grupos de estudio (C y B).

En segundo lugar, se observa que los puntajes iniciales de aprendizaje actitudinal respecto a la asignatura de Estadística y Probabilidad del III ciclo de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (pretest) son casi cercanos en los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (B).

En tercer lugar, se observa una diferencia significativa en los puntajes finales (post test) entre los estudiantes del grupo de control (C) y experimental (B), siendo estos últimos los que obtuvieron mayores puntajes del aprendizaje actitudinal.

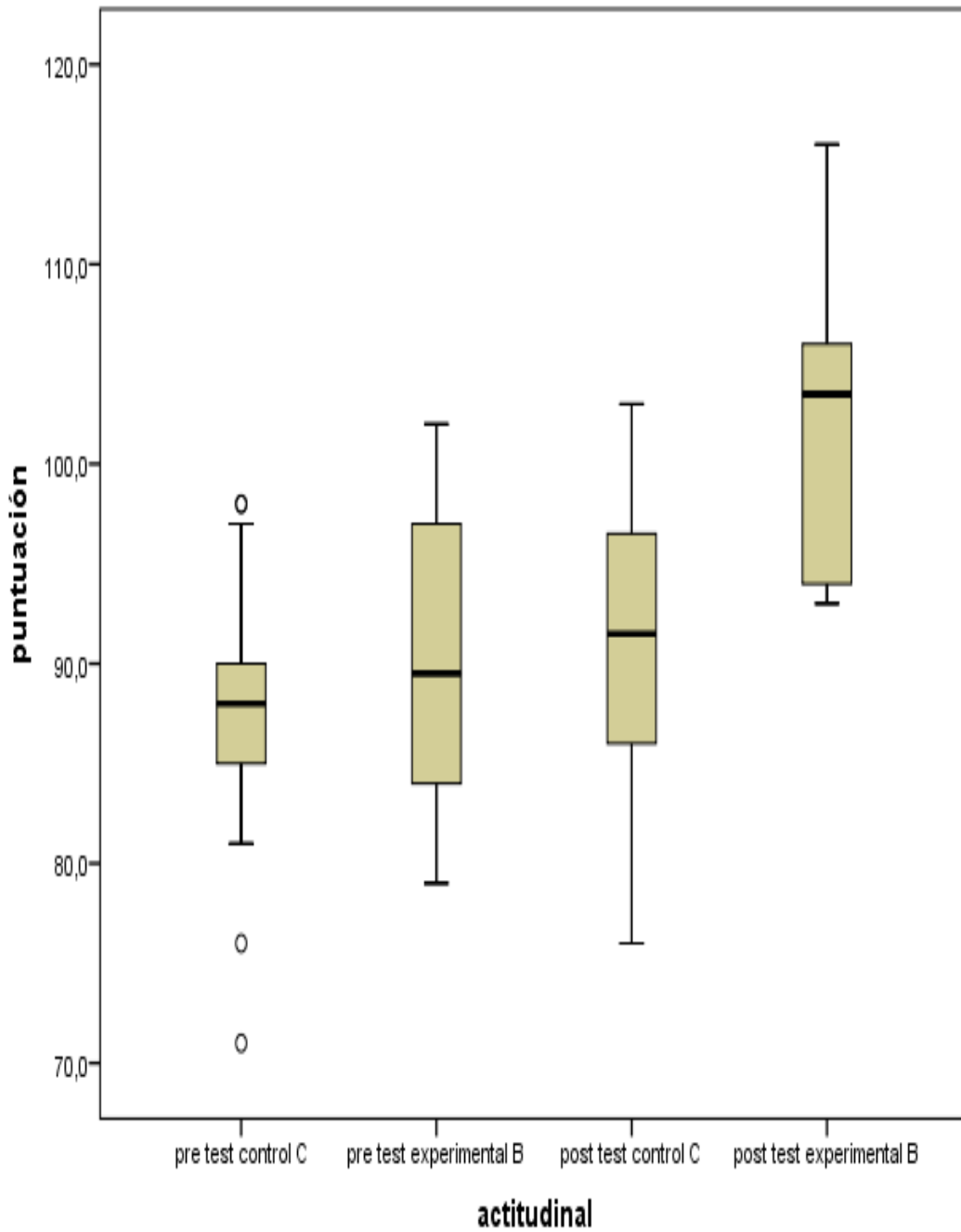


Figura 8. Dimensión aprendizaje actitudinal del grupo control (C) y del grupo experimental (B), según pre test y post test.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al analizar la hipótesis general de investigación la cual propone que el uso del portafolio **del estudiante mejorar el aprendizaje en la asignatura de Estadística y Probabilidad**, concluimos que los resultados obtenidos validan fehacientemente dicha hipótesis ya que existieron diferencias significativas entre los grupos experimentales y el grupo de control. La evidencia más clara deriva del resultado del post test, en el que el grupo experimental presentó puntajes más altos que el grupo de control. A la luz de dichos resultados consideramos muy acertado recomendar la implementación del uso portafolio del estudiante en la asignatura de Estadística y Probabilidad.

Entre las muchas ventajas que significa la implementación del portafolio del estudiante podemos resaltar una de las más importantes y es la relacionada a la capacidad del educando para **reflexionar y valorar sus logros académicos**; así como ser más responsable y autónomo en su proceso de aprendizaje, de manera que puedan desarrollar las competencias propias de la asignatura, las

investigaciones realizadas por Romero y Crisol (2011) confirman lo mencionado líneas arriba.

Winsor y Ellefson (1995) también refuerzan el aspecto reflexivo que deriva del uso del portafolio cuando señalan, “el portafolio es una fusión del proceso y el producto. Es el proceso de la reflexión, selección, racionalización y evaluación; así mismo es el producto de aquellos procesos” (p.68).

Reflexionar sobre sus logros académicos les permite a los estudiantes tener mayor autonomía y capacidad de decisión en su proceso de aprendizaje. Así mismo, los estimula a no conformarse con los primeros resultados obtenidos y los hace más responsables de su producción académica.

Val Klenowski (2005) también destaca la importancia de proporcionar a los estudiantes los portafolios de manera que estén presentes en todas las etapas educativas y en el desarrollo profesional, tanto en el aprendizaje como en la promoción y la evaluación. Un trabajo de portafolios puede usarse para el desarrollo y valoración del conocimiento de una asignatura, para la adquisición de habilidades de enseñanza y prácticas reflexivas, así como para la preparación profesional y vocacional.

Adentrándonos a un campo más específico, las investigaciones realizadas por Cayón y Fuentes (2014), Roca (2012), Velasco (2015), Giménez (2015) y Wong (2014) han encontrado que el uso del portafolio evidencian buenos niveles de

aprendizaje conceptuales, procedimentales y actitudinales involucrando a los estudiantes con el contenido del aprendizaje y promoviendo habilidades de la reflexión y favoreciendo los procesos de autonomía, desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo, tal como Morales (2010) lo refiere en su investigación, el portafolio permite la adquisición de habilidades cognitivas y sociales del estudiante.

Es pertinente afirmar entonces que el uso del portafolio del estudiante tiene efectos significativos en la mejora del aprendizaje en las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal.

En lo que se refiere a la primera hipótesis específica del presente trabajo, la misma que señala que el portafolio del estudiante mejora el aprendizaje conceptual en la asignatura de Estadística y Probabilidad, los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas entre los grupos de estudio en el post test, pues el grupo experimental presentó valores más elevados que el grupo de control, por lo cual se puede afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada.

Los resultados concuerdan con lo señalado por Sepúlveda y Morán (2006), quienes también demuestran resultados positivos sobre el uso del portafolio la cual permite en los estudiantes una mayor concentración para el estudio y aprendizaje de los conceptos de cierta materia.

Chionidou (2007), respalda lo mencionado anteriormente al afirmar que el portafolio proporciona a los estudiantes oportunidades para **mejorar su comprensión de conceptos y procesos matemáticos.**

En la segunda hipótesis específica, la cual afirma que el portafolio del estudiante mejora el aprendizaje procedimental, los resultados indican que existe una diferencia significativa entre los grupos de estudios en el post test, pues el grupo experimental presento puntajes más elevados que el grupo de control, por lo cual se puede afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada.

Dichos resultados están en armonía con lo expresado por Roca (2012) “el impacto del portafolio del estudiante y los buenos niveles de aprendizaje alcanzado por el grupo experimental se manifiesta en el aprendizaje procedimental”.

Es propicio agregar aquí que el portafolio del estudiante es una herramienta que permite desarrollar en los estudiantes habilidades para la resolución de problemas matemáticos y explicar su forma de pensar permitiendo comprobar la consecución de los objetivos en la asignatura, como indica Koca (1998) algunos de los principales objetivos de los portafolio son conocer el pensamiento, crecimiento del estudiante a lo largo del tiempo , las conexiones matemáticas, los puntos de vista del estudiante sobre sí mismo como matemáticos y el proceso de resolución de problemas. Incluyendo una variedad de elementos en el portafolio

matemático para lograr estos objetivos. Todo lo mencionado está estrechamente relacionado al aspecto procedimental.

En la tercera hipótesis específica, la cual afirma que el portafolio del estudiante mejora el aprendizaje actitudinal del educando, los resultados indican que existe una diferencia significativa entre los grupos de estudios en el post test, pues el grupo experimental presentó puntajes más elevados que el grupo de control, por lo cual se puede afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada.

Dichos resultados sintonizan con lo expresado por Rezende (2010) quien destaca el efecto del portafolio en el cambio de actitud de los estudiantes de manera positiva, puesto que genera en ellos un proceso de madures, en la forma de cómo afrontan el estudio y sus aprendizajes.

Lumbreras (2012) también da luces sobre el aspecto actitudinal del portafolio al manifestar que en el estudio a su cargo el portafolio favoreció el trabajo activo en el aula y que era una buena opción para aumentar el interés por la asignatura y sirvió como aliciente para desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes propias de su formación.

Lo mencionado líneas arribas consolida la importancia y el beneficio del portafolio del estudiante pues es una herramienta que influye en todos los aspectos que deben de considerarse en el proceso de aprendizaje.

Dichos aspectos fueron considerados en su plenitud cuando iniciamos el presente proyecto en la Facultad de Ingeniería Civil, departamento de ciencias básicas y llegamos a la certeza de que el uso del portafolio en los estudiantes permitió mejorar notablemente su habilidad de organización. Esto se evidenció en los mejores resultados en la segunda evaluación con respecto a la primera evaluación del uso (implementación de portafolio). Los portafolios presentados estaban en óptimas condiciones, caracterizados por una organización metódica, ordenada y cuidadosa. Se destaca así, una vez más, que el uso del portafolio habría contribuido eficazmente en su crecimiento académico y personal. Este resultado también fue evidenciado por Martínez (2002), quien mostró que los estudiantes mostraban mayor orden y organización.

En el aspecto académico, gracias al buen orden y organización de sus portafolios (solucionarios de prácticas calificadas, separatas, talleres y/o tareas), les facilitó obtener puntajes significativos en sus evaluaciones escritas (prácticas calificadas, exámenes parciales y finales), así también les permitió ahorrar tiempo al momento de prepararse para dichas evaluaciones, puesto que estaban en frecuente contacto con sus recursos de aprendizaje y los temas tratados en aula. El siguiente extracto es ilustrativo de ello:

El portafolio me ha ayudado a ser más organizado. Además, me ayudó a ahorrar tiempo para estudiar para el examen, ya que solo tenía que buscar mi teoría y práctica del curso en el portafolio. Ah.... y también en la

solución de los ejercicios resueltos en clase. (entrevista a un estudiante, 2017)

En el aspecto personal, podemos declarar que progresivamente los estudiantes valoraban más sus logros académicos, por ejemplo, en el recojo oportuno, dentro de las fechas, de sus evaluaciones escritas (prácticas calificadas, exámenes parciales y finales) y de sus producciones académicas, los cuales se hallaban en sus respectivos portafolios. Así, demostraron una gran capacidad de reflexión y responsabilidad sobre sus aprendizajes.

Se coincide con el estudio ejecutado por Rubio y Galván (2013), dentro del cual se halló que el uso del portafolio había servido para que los estudiantes desarrollaran algunas competencias transversales importantes, tales como: selección y organización de la información, planificación del aprendizaje, reflexión sobre el proceso de aprendizaje y durante el aprendizaje, y toma de decisiones. Tal como se aprecia en las últimas líneas, dentro de ellas se encuentra incluida “la reflexión de los estudiantes sobre sus procesos de aprendizaje”.

Se recordará que con el transcurrir del semestre académico se evidenció que el nivel de reflexión de los estudiantes en cuanto a sus logros de aprendizaje se había incrementado en comparación a lo que se presentaba en un inicio, donde sus niveles de reflexión demostraban ser escasos. Dentro preparación de sus portafolios se presentaron oportunidades para la reflexión y toma de decisiones,

situaciones que contribuyeron a desarrollar su pensamiento crítico a través de ciertos juicios y valoraciones durante su proceso de aprendizaje.

Asimismo, se considera que la elaboración del portafolio fue un gran promotor de desarrollo de la creatividad e innovación a través de sus empastes creativos, reflexiones interesantes las cuales fueron plasmadas con una amplia libertad de expresión, tal como se expresa en las siguientes líneas: “Aunque en menor medida, las alumnas también indicaron otras habilidades: responsabilidad, creatividad, esfuerzo y dedicación” (Martínez, 2002, p.10).

Se destaca que una de las características primordiales e innatas de todo ingeniero civil es, precisamente, la creatividad y el ingenio. Así lo refiere la etimología de la palabra Ingeniero, que proviene del latín *Ingenium*, el cual, según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), significa *Ingenio*. Por ello, se considera que ese ingenio como tal, el ingeniero debe de poseer y demostrar en todo momento. Ingenio a su vez quiere decir inteligencia y perspicacia. Es importante también el rol de la creatividad en el desarrollo de la inteligencia. La creatividad promueve la capacidad de enfrentarse a cualquier tipo de situación desfavorable, debido a que los ayuda a tener distintos puntos de vista y otorga las soluciones más eficaces y acertadas.

Del mismo modo, se observó que el monitoreo de la elaboración y uso de los portafolios, le permitía a la docente tener una comunicación más activa con los

estudiantes, de tal forma que se fortalecían los lazos de comunicación y la relación docente-discente, tal como Lowe (2016) afirma:

Los portafolios promueven la comunicación entre docentes y estudiantes. Algunos estudiantes tímidos que no inician conversaciones dentro del aula se benefician de la interacción uno a uno con el docente. Durante las sesiones de clase, los estudiantes pueden analizar su progreso, hacer preguntas y recibir sugerencias y estrategias para mejorar el trabajo.
(p. 2)

Cabe mencionar que dicho portafolio incluía una hoja de presentación personal donde los estudiantes debían redactar sus pasatiempos, rasgos físicos y de personalidad, los aspectos que debían mejorar y sus metas a corto y largo plazo. Esta breve descripción favoreció que la docente conociera más de cerca las realidades y/o entorno de los estudiantes. Esta “cercanía” conllevó a generar en el aula una mejor empatía e interacción fluida entre docente y discente, y viceversa. A su vez, las manifestaciones positivas descritas en la hoja de reflexión, incluidas en el portafolio de cada estudiante, reflejaban un impacto favorable en relación con los estudiantes y sus logros de aprendizaje. Esto motivaba aún más a la docente a seguir llevando a cabo el proyecto del portafolio.

Por otro lado, se considera pertinente revelar que, dentro de las declaraciones expresadas por los estudiantes, se presentó una desventaja constante en los ellos:

la demanda de tiempo en su elaboración. Esto se muestra en una parte de la siguiente declaración:

El proyecto del uso del portafolio me pareció muy beneficioso y muy importante para mis estudios; sin embargo, es verdad que demanda mucho tiempo en organizarlo. También me costó bastante tiempo adaptarme a mantener el orden de mis prácticas y separatas. (entrevista a estudiante, 2017)

Otra desventaja brindada por los estudiantes fue la dificultad para transportar sus portafolios. Dicha esta declaración la docente considera oportuno sugerir el uso y/o adquisición de unos *lockers* o casilleros, armarios y/o ambientes que le faciliten al estudiante la tarea de archivar sus portafolios durante el transcurso del semestre académico. Aquello también facilitaría al docente una evaluación meticulosa y detallada de los portafolios.

Dicho sea de paso, la fase de la evaluación del portafolio por parte de la docente resultó ser un tanto agotadora debido a la alta demanda de tiempo en su ejecución, puesto que es una evaluación más subjetiva en comparación de las evaluaciones tradicionales. Tal como afirma Koca y Lee (1998): “Dentro de las preocupaciones en cuanto a la evaluación del uso de portafolios, en su mayoría mencionaron que les imponía cargas considerables, como demandas de planificación y la administración de problemas, así como requería de mucho tiempo para ello” (p. 56).

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

1. El portafolio fue una herramienta factible de implementar dentro del grupo experimental, de acuerdo a los resultados demostrados en la valoración del mismo.

2. Los resultados estadísticos obtenidos demuestran que existen diferencias significativas entre los grupos de investigación, respecto del post test, notándose que los estudiantes del grupo experimental con el uso del portafolio alcanzan puntajes más elevados en comparación con los del grupo control.

3. Existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post- test, respecto del aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad, notándose que los estudiantes del grupo experimental superan a los estudiantes del grupo control.

4. Existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post- test, respecto del aprendizaje procedimental de la asignatura, notándose que los estudiantes del grupo experimental superan a los estudiantes del grupo control.

5. Existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post- test, respecto al aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad, notándose que los estudiantes del grupo experimental superan a los estudiantes del grupo control.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan algunas sugerencias por parte del docente con el propósito de mejorar los logros de aprendizaje de los estudiantes:

1. Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Civil cultivar el buen hábito del uso de los portafolios en sus estudiantes. Para ello se propone educar a su población, tanto estudiantes como docentes, en su uso desde el primer ciclo académico. Es importante recordar que la elaboración del portafolio demanda de orden y organización, los cuales son grandes aliados para alcanzar éxito de los logros de aprendizaje.

2. Se aconseja el uso del portafolio en la Facultad de Ingeniería Civil en aquellos docentes que ejerzan tutoría para hacer un seguimiento adecuado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes asignados a su cargo. Es importante aclarar que esta tutoría se da solo con aquellos estudiantes que presenten riesgo académico (repeticiones de ciclo, sanciones, exclusiones entre otros).

3. Se recomienda que el uso del portafolio físico sea empleado por un periodo de tiempo solo hasta concientizar totalmente a la población académica que su uso es beneficioso para la reflexión y valoración de las producciones académicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la evaluación, tanto para los docentes como para los estudiantes. Una vez que los estudiantes se encuentren en la capacidad de autogenerar sus portafolios, se podría iniciar el uso de portafolios digitales con el objetivo de proteger el medio ambiente, debido al uso de hojas de papel y cartones (empastados). Esto también servirá para facilitar su transporte a través de un dispositivo de almacenamiento (USB) o vía web.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, C., Gallego D., & Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Ayuga, E. (2011). *Evaluación del Aprendizaje de Conocimientos de Estadística en titulaciones de la universidad*. Madrid: Agencia de Calidad, Acreditación y Prospectiva. Recuperado de www.madrid.org/acap. Consultado [25.6.17]
- Barberá, E. (2005). Calificar el aprendizaje mediante la evaluación por portafolios. *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, (45), 70-84. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3333/333329100005.pdf> . [Consultado el 15.09.16].
- Barberá, E. (octubre-diciembre, 2005). La evaluación de competencias complejas: la práctica del portafolio. *Educere*, 9(31), 497-504. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603110> [Consultado el 23.02.17].
- Barret, H. (octubre, 2006). Using Electronic Portfolios for Formative/Classroom-Based Assessment. *Connected Newsletter*, 13(2), 4-6. Recuperado de <http://electronicportfolios.org/portfolios/ConnectedNewsletter-final.pdf> [Consultado el 11.03.17].

- Behar, R. & Grima, P. (2001). *Mil y unas dimensiones del aprendizaje de la estadística*. Recuperado de www.ine.es/ss/Satellite?blobcol=urldata&blobheader. [Consultado el 12.01.18].
- Bruner, J. (1972). *Hacia una teoría de la instrucción*. Cuba: Ediciones Revolucionarias.
- Cayon, M., & Fuentes, M. (2014). Incidencia de las carpetas de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Enseñanza & Teaching*, 32(1), 59-78. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1674531512?accountid=42404> [Consultado el 24.09.16].
- Castro, L. (2002): *El portafolio de enseñanza como herramienta y texto para la reflexión pedagógica*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Castro, L. (2003). *El portafolio de aprendizaje en la formación de educadores: una herramienta para evidenciar procesos metacognitivos y valorar aprendizajes significativos*. Recuperado de <http://www.ut.edu.co/profesores/lcq/portafolio.htm> [Consultado el 11.03.17]
- Cebrián, M., & Accino, A. (2009). *Del e-portafolio a las tecnologías de federación: La experiencia de Ágora Virtual*. Jornadas Internacionales sobre docencia, investigación e innovación en la universidad: Trabajar con (e)portafolios. Recuperado de http://gtea.uma.es/mcebrian/wordpress/wp-content/uploads/2012/07/Jornadas_ePortafolio09.pdf [Consultado el 23.09.16].

- Cerbin, W. (abril, 2001). Portafolio del curso. *Revista Observe*, 14 (4).
 Recuperado de
http://observatorio.ascofapsi.org.co/static/documents/Portafolio_Curso.pdf
 [Consultado el 21.02.17].
- Coll, V. & Blasco, O. (2006). *Estadística Descriptiva y Nociones de Probabilidad* (1°ed.).Editorial Paraninfo.
- Chaves, E. & Castillo, M. (2014).*Enseñanza de la Estadística y Pensamiento Complejo*. Recuperado de
http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/public/area02_tema01/64/archivos/PCC_CB_03_2011.pdf. [Consultado 14.01.18]
- Chionidou, M. (2007).Students' portfolio assessment in mathematics for grades 10th to 12 th. Recuperado
<http://blogs.sch.gr/zibidis/files/2012/06/4-PAGE409-420NB44.pdf>
 [Consultado 11.02.18].
- Devore, J. (2011). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (7° ed.).
 Editorial Cengage Learning.
- Depresbiteris, L. (2000). *Instrumentos y técnicas de evaluación en la educación media técnico-profesional: la necesidad de una visión más diversificada*.
 Recuperado de
http://148.228.165.6/PES/fhs/ANEXO_EVALUACION/INSTRUMENTOS%20Y%20T%C3%89CNICAS%20DE%20EVALUACI%C3%93N%20EN%20LA%20EDUCACI%C3%93N%20MEDIA%20T%C3%89CNICO.pdf
 [Consultado el 14.11.16].

- Escalante, E (2010). Actitudes de alumnos de posgrado hacia la estadística aplicada a la investigación. *Encuentro 2010*, N° 85,27-38. Recuperado <https://www.lamjol.info/index.php/ENCUENTRO/article/view/57/55> [Consultado el 15.01.18]
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Fernández, A. (2005). *Evaluación y mejora de los aprendizajes de los estudiantes: el portafolio del alumno*. Murcia: ICE.
- Hernández, S.; Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). Editorial Mc Graw – Hill Interamericana.
- Hernández, R. (1997). *Metodología de la investigación*. México: Cámara Nacional de la Industria Editorial.
- Hernández, M., & Guerrero, C. (2011). *Aprendizaje y evaluación de competencias digitales a través del portafolios electrónico*. España: Universidad de Murcia. Recuperado de <http://ticemur.f-integra.org/comunicaciones/virtuales/02.pdf> [Consultado el 13.03.17].
- Herrera-Torres, L.; & Lorenzo-Quiles, O. (diciembre, 2009). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Un aporte a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior Educación y Educadores. *Pedagogía universitaria*, 12(3), 75-98.
- Kola, S. & Lee, A. (1998). Portfolio Assessment in Mathematics and Environmental. *ERIC Digest. Education Columbus OH*. Recuperado de

<http://www.jite.org/documents/Vol12/JITEv12IIPp113->

127TubaishatFT68.pdf. [Consultado 18.01.18].

Klenowski, V. (2005). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación*. Madrid: Narcea.

López, O., Rodríguez, L. & Rubio, J. (2004). *El portafolio electrónico como metodología innovadora en la evaluación universitaria: el caso de la OSPI*.

Recuperado http://www.urosario.edu.co/urosario_files/48/48717c25-872f-4959-8f75-a0bbf9aaf42e.pdf [Consultado el 23.02.17].

Lledó, A., Perandones, M., & Sánchez, J. (2011). *Experiencias prácticas de innovación metodológica en el contexto universitario: el portafolio como herramienta facilitadora de los procesos de aprendizaje*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10045/19294> [Consultado el 27.03.17].

Lowe, J. (2016). *Describe the Advantages of Portfolio Assessment for Students*.

Recuperado de <http://education.seattlepi.com/describe-advantages-portfolio-assessment-students-1470.html>. Consultado [15.01.18].

Lumbreras, A. (2012). *Uso del Portafolio Electrónico en los Círculos de Estudio como Estrategia para Mejorar el Aprendizaje Matemático en los Alumnos de Primer Semestre de la Carrera de Profesional Técnico Bachiller*.

Recuperado de <https://repositorio.itesm.mx/ortec/handle/11285/571482>.

[Consultado 11.02.18].

Martínez, N. (2002). *El portafolio como mecanismo de validación de aprendizaje*.

Perfiles Educativos, XXIV (95), 54-66. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13209505.pdf> . [Consultado 12.01.18]

- Medina, A (2007). *Educación por competencias un caso estadística*. (Tesis doctoral). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Mira-Giménez, M. (2015). Implementación del portfolio europeo de las lenguas electrónico: Estudio de un caso. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 46-59. Recuperado de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952015000400005 [Consultado el 14.11.16].
- Morales, E., García, F., Campos, R., & Astroza, C. (2011). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (36), 2-19. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/36> [Consultado el 23.02.17].
- Morales, S. (2010). El Practicum en educación social: el portafolio como instrumento de seguimiento y evaluación del aprendizaje de los alumnos. Recuperado de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/8312>. [Consultado 12.02.18].
- Pérez, I. (enero, 2014). El trabajo en equipo mediante el uso del portafolio y las rúbricas de evaluación: innovación en la enseñanza universitaria. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 7(1), 56-75. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2014.7.1714/12685> [Consultado el 14.12.16]
- Prendes, M., & Sánchez, M. (marzo, 2008). Portafolio electrónico: posibilidades los docentes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (32), 21-34. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36803202> [Consultado el 20.02.17].

- Rastrero, M. (2007). *El portafolio reflexivo del profesor como herramienta para la práctica reflexiva: Un estudio de caso*. (Tesis de maestría, Universidad de Barcelona, España). Recuperado de http://www.mecd.gob.es/dctm/redele/Material-RedEle/Biblioteca/2008_BV_09/2008_BV_09_1_semestre/2008_BV_09_14Rastrero.pdf?documentId=0901e72b80e2581a [Consultado el 01.03.17]
- Rezende, M. (2010). La relación pedagógica y evaluación en El espejo Del portafolio: memórias docente y discente. Minas Gerais, 2010. Tesis (Doctorado en Educación) – Facultad de Educación, Universidad Federal de Minas Gerais.
- Roca, D. (2012). El impacto del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la disciplina de administración. (Tesis de maestría). Universidad Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Rodríguez, R. (2008). *El uso de portafolios electrónicos en la enseñanza universitaria*. Conference: XIV Congreso Internacional de Tecnología y Educación a Distancia- de la práctica educativa hacia la inclusión sociocultural, At San José Costa Rica. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/263927773_El_uso_de_portafolios_electronicos_en_la_ensenanza_universitaria [Consultado el 01.03.17].
- Rubio, M & Galván, C. (2013). Portafolios digitales para el desarrollo de competencias transversales. Aportaciones principales de loes estudios con Carpeta digital en el marco del grupo de investigación. *Ensenyament i Aprenentatge Virtual*. Recuperado de

<http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/download/11276/pdf>.

[Consultado 13.01.18].

Sánchez, E. (2015). *El uso del portafolio como recurso metodológico y autoevaluativo en el área de conocimiento del medio*. (Tesis de doctorado, Universidad de Córdoba, Argentina). Recuperado de <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/12764/2015000001136.pdf?sequence=1> [Consultado el 14.12.16].

Velasco, D. (2015). *El portafolio didáctico y su incidencia en la autorregulación del aprendizaje*. (Tesis de pregrado, Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala). Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/09/Velasco-Dora.pdf> [Consultado el 22.11.16].

Vega, O. (2014). Portafolio del estudiante: ¿moda u oportunidad para el aprendizaje universitario? *Blanco & Negro*, 4(2). Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/enblancoynegro> [Consultado el 20.11.16]

Wong, E. (2014). *Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios*. (tesis doctoral). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.

Anexos

ANEXO 1:

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL USO DEL PORTAFOLIO DEL ESTUDIANTE EN EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES
Problema General	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	
¿Cuáles son los efectos del uso del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?	Determinar los efectos del uso del portafolio del estudiante en el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.	El uso del portafolio del estudiante mejora el aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.	Portafolio del estudiante	Planificación Organización Toma de decisión reflexiva
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable dependiente	
¿Cuáles son los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?	Analizar los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje conceptual de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.	El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje conceptual de la asignatura Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.	Aprendizaje de la asignatura de Estadística y Probabilidades	Aprendizaje cognitivo Aprendizaje procedimental Aprendizaje actitudinal
¿Cuáles son los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?	Analizar los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.	El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje procedimental de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.		
¿Cuáles son los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería?	Analizar los efectos del portafolio del estudiante en el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.	El portafolio del estudiante mejora el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Estadística y Probabilidad en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.		

ANEXO 2:

FICHA DE AUTOEVALUACIÓN

Expresar de manera objetiva el desempeño que estimas has presentado al finalizar el curso.

Siempre = 4

Casi siempre= 3

Algunas veces= 2

Nunca = 0

CRITERIO	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca
He participado con interés en todas las clases y actividades programadas durante el desarrollo del curso.				
He cumplido con la entrega de tareas, y actividades, individuales y grupales en las fechas previstas.				
Investigué y aporté con ideas relevantes a la elaboración del proyecto formativo, lo cual mejoró significativamente el producto.				
Me he esforzado por superar mis errores en cada oportunidad que no obtuve buenas calificaciones.				
He demostrado disposición a escuchar a mis compañeros y promover un clima de tolerancia y respeto durante el desarrollo de los trabajos grupales.				
Total				

ANEXO 3:

FICHA DE COEVALUACIÓN

Este instrumento tiene como finalidad que evalúes la participación de tus compañeros en la socialización del portafolio. Puedes asignarle un puntaje desde 1 hasta 4 en cada aspecto:

1 (muy escasamente) 2 (escasamente) 3 (medianamente) 4(en gran medida)

Aspectos	Indicadores	Puntaje
Presentación del portafolio 1	La presentación es clara y está de acuerdo a lo solicitado en la estructura del portafolio.	
Evidencias	Considera evidencias según lo solicitado en la estructura del portafolio.	
Ventajas	Señala claramente las ventajas que brindó el portafolio.	
Conclusiones	Se relacionan con los aportes del portafolio de manera puntual.	
Reflexiones	Expresan con claridad lo que ha significado la elaboración del portafolio para su carrera.	
Total		

ANEXO 4:

RÚBRICA DE EVALUACIÓN PORTAFOLIO DEL ESTUDIANTE

Nombres y apellidos _____

Edad ____ Género ____ Colegio de procedencia: Privado __ Público __ Fecha: ____

Ciclo __

Calificación		Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Características: el estudiante cumple con:		Todos los ítems	Algunos ítems	Solo un ítem	Ningún ítem
Indicadores	Ítems	4	3	2	1
I.-Planificación de las evidencias					
Presentación del plan de trabajo	Elabora su lista de objetivos de aprendizaje.				
	Elabora su plan de actividades a realizar.				
Planificación del recojo de las evidencias que utiliza para aprender	Elabora su plan de trabajo para el recojo de las evidencias con las que aprende (notas, fichas, tareas, comentarios, lecturas y reflexiones).				
	Elabora su cronograma de trabajo para el recojo de las evidencias con las que aprende.				
II.- Organización de evidencias					
Calificación de evidencias correctamente ordenadas y seleccionadas	Elabora las tapas o caratulas de las evidencias.				
	Presenta en su portafolio las evidencias clasificadas.				
III.-Dirección de las evidencias					
Motivación para la reflexión	Elabora las reflexiones de aprendizaje, destacando lo que aprendió y lo que aún le falta por aprender.				
	Elabora los resúmenes e informes de cada unidad destacando sus propias conclusiones y utilizando gráficos, cuadros sinópticos, esquemas mentales y/o mapas conceptuales.				
Trabajo cooperativo	as de: aportes brindados, recibidos y				
	Presenta las coevaluaciones en las que participó.				

Comunicación	Elabora su lista de ideas centrales para su exposición.					
	Elabora la presentación (ppt) con la que expone sus logros.					
IV.- Control de las evidencias						
Identificación de los logros, dificultades y soluciones	Elabora sus listas de: logros, fortalezas y debilidades que posee y las dificultades que afectan su aprendizaje.					
	Elaboración de las posibles alternativas de solución para superar debilidades y dificultades.					
Autonomía	Presentación de las evidencias elegidas por ellos mismos y la lista de sus valores que lo definen.					
	Presenta las autoevaluaciones realizadas.					
Responsabilidad	Manifiesta compromiso y cumplimiento al presentar su portafolio en la primera presentación.					
	Manifiesta compromiso y cumplimiento al presentar su portafolio en la primera presentación.					
	Total					

ANEXO 5:

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL

Edad____ Género: F__ M_____ Estado Civil: Soltero__ Casado _____
Colegio de procedencia: Privado__ Público____
Fecha: _____ Ciclo_____ Código_____ Asignatura: _____

Estimado estudiante, el presente examen de diagnóstico busca medir sus conocimientos sobre la Estadística. Este examen es parte esencial de un proyecto de investigación denominado: “El Uso del Portafolio del Estudiante en el Aprendizaje de la Asignatura de Estadística y Probabilidad”.

Por favor, lea los enunciados y las preguntas con atención y responda de manera genuina.

P1. En un estudio se mide la “profundidad de suelo”, ¿qué tipo de variable estadística es?

- a) Discreta
- b) Continua
- c) Cualitativa

P2. En un proceso industrial se mide X = tiempo (en minutos) de espera de llegada de piezas a la envasadora, con los siguientes resultados:

El valor de la mediana es:

- a. 23,8
- b. 16,65
- c. 9,5

P3. Nueve estudiantes pesaron un objeto pequeño con un mismo instrumento en una clase de ciencias. Los pesos registrados por cada estudiante (en gramos) se muestran a continuación:

6.2	6.0	15.3	6.1	6.3	6.2	6.15	6.2	6.0
-----	-----	------	-----	-----	-----	------	-----	-----

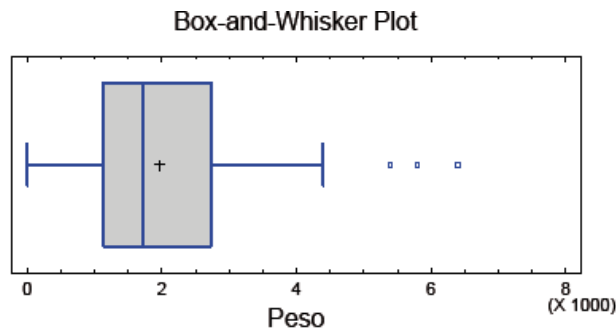
Los estudiantes quieren determinar con la mayor precisión posible el peso real del objeto. ¿Cuál de los siguientes métodos les recomendarías? (Marcar una sola respuesta)

- a. Usar el número más común, que es 6.2.
- b. Sumar los 9 números y dividir la suma por 9.
- c. Desechar el valor 15.3, sumar los otros 8 números y dividir por 8.

P4. En un estudio se mide la “profundidad de suelo”, para representar las frecuencias de los valores de la variable ¿qué tipo de gráfico se emplearía?

- a. Diagrama de barras
- b. Gráfico de sectores
- c. Histograma

P5. En un estudio sobre el “peso de la carga de los camiones” que entran en fábrica se ha obtenido el siguiente gráfico. ¿Qué representa la línea vertical del interior de la caja?



- a) La media
- b) La mediana
- c) La moda

P6. Se tiene la expresión de la función de densidad $f(x)$ de una variable aleatoria.

La probabilidad de obtener ciertos valores de X se calcula

- a) Por diferencias entre áreas bajo la curva $f(x)$
- b) Por diferencias entre los valores $f(x)$

c) Por diferencias entre los valores de la función de distribución.

P7. Para el valor $x_0 =$ mediana, ¿qué valor tiene la función de distribución $F(x_0)$?

a) $F(x_0) = 1$

b) $F(x_0) = 0,95$

c) $F(x_0) = 0,5$

P8. En un análisis de calidad del agua se estudia el número de coliformes fecales por ml de agua ¿qué tipo de distribución seguiría esta variable?

a) Exponencial

b) Poisson

c) Binomial

P9. En el cálculo del tamaño n muestral, es necesario conocer,

a. El error máximo de muestreo que se está dispuesto a aceptar y el nivel de confianza α para la estimación.

b. El error máximo de muestreo que se está dispuesto a aceptar y la desviación típica de la variable a estudiar o algún valor estimado de la misma.

c. La desviación típica de la variable a estudiar o algún valor estimado de la misma, el error máximo de muestreo e que se está dispuesto a aceptar y el nivel de confianza α para la estimación.

P10. Sabemos que la tensión arterial de la población aumenta a partir de los 60 años. Para estimar la “presión arterial media” de los individuos de una gran ciudad, se debe elegir un diseño de muestreo, ¿cuál?:

a. Aleatorio simple.

b. Estratificado, con diferentes estratos según la edad.

c. Por conglomerados, con conglomerados según el barrio.

P11. En un muestreo aleatorio simple se desea obtener el tamaño de muestra adecuado para estimar la “proporción de vidrio por kilo de basura reciclable”. La expresión que se puede utilizar es:

$$n_o = \left(\frac{1,96}{0,005} \right)^2 0,5 \cdot 0,5 = 38416 \text{ kilos}$$

- a. Con un 95% de confianza, error de estimación 0,5% y máxima varianza.
- b. Con un 95% de confianza, error de estimación 0,005 y mínima varianza.
- c. Con un 90% de confianza error de estimación 0,5 y varianza 0,005.

P12. Para realizar un muestreo sistemático en un terreno:

- a. Se eligen n puntos de muestreo al azar sobre el total de la superficie.
- b. Se superpone una malla con k x n nodos y se escogen al azar n de ellos, de tal forma que, cada uno de los k x n nodos tenga la misma probabilidad de ser escogido.
- c. Se superpone una malla con n nodos y se escoge al azar un punto de la superficie, superponiendo en ese punto un nodo de la malla. Los n nodos así colocados serán los puntos de la muestra.

P13. Se tienen muestras de diámetros medios de dos especies de pinos medidos a diferentes edades: 5, 10,150 años. El diámetro varía en función de la edad. ¿Qué conviene utilizar para calcular un Intervalo de Confianza para la diferencia de diámetros entre las dos especies?

- a. Un intervalo para diferencia de medias con muestras pareadas.
- b. Un intervalo para diferencia de medias con muestras independientes.
- c. Un intervalo para cada media diamétrica.

P14. ¿Cuál es la probabilidad de que un intervalo de confianza correctamente calculado con un nivel de significación del 5% contenga al verdadero valor poblacional?

- a) La probabilidad es de 0,95.
- b) La probabilidad es de 0,05.
- c) Ocurrirá en unos y en otros no.

P15. Para aplicar un contraste de hipótesis el estadístico del contraste debe medir:

- a) La diferencia entre la H_0 y la H_1 .
- b) La diferencia entre la muestra y la H_0 .
- c) La diferencia entre la muestra y la H_1 .

P16. El error de tipo I se comete cuando:

- a. La H_0 es verdadera.
- b. La hipótesis alternativa es verdadera.
- c. La H_0 es menos probable.

P17. El nivel de significación del contraste es igual:

- a. Al p-valor (nivel crítico).
- b. A la probabilidad de cometer un error de tipo I.
- c. A la probabilidad de cometer un error de tipo II.

P18. Un modelo lineal simple sirve para:

- a. Minimizar la dispersión relativa de la variable dependiente.
- b. Modelizar relaciones y predecir valores de alguna de las variables relacionadas.
- c. Encontrar la relación causa-efecto entre dos variables.

P19. La intensidad de la relación entre dos variables cuyo coeficiente de correlación lineal es $r = -0,76$ se puede decir que es

- a) Peor que la de $r = 0,76$
- b) Mejor que la de $r = 0,76$
- c) Igual que la de $r = 0,76$

P20. Las observaciones atípicas se definen como:

- a) Puntos que influyen de forma determinante en la ecuación de la recta.
- b) Valores mal medidos.
- c) Valores que se alejan del conjunto de las observaciones.

¿Ha realizado algún curso externo (interno) o seminario relacionado con la Estadística?

.....
.....

¿Cuál es su opinión general sobre la Estadística? ¿Qué importancia cree que tiene la estadística en la carrera que estudia? ¿Qué importancia tendrá la estadística en su vida profesional?

.....
.....

Cree interesante añadir algo al cuestionario.

.....
.....

ANEXO 6:
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
PROCEDIMENTAL

Edad____ Género: F__ M_____ Estado Civil: Soltero__ Casado _____
Colegio de procedencia: Privado__ Público____
Fecha: _____ Ciclo_____ código_____ Asignatura: _____

¿Ha realizado algún curso externo (interno) o seminario relacionado con la Estadística?

.....
Estimado estudiante, el presente examen de diagnóstico busca medir sus conocimientos procedimentales sobre la Estadística. Este examen es parte esencial de un proyecto de investigación denominado “El Uso del Portafolio del Estudiante en el Aprendizaje de la Asignatura de Estadística y Probabilidad”. Por favor, lea los enunciados y las preguntas con atención y responda en forma ordenada, justificando los procedimientos empleados en la solución del problema planteado.

1. Se muestran los datos sobre resistencia a la compresión ($f'c$) de dos muestras aleatorias de ladrillos similares, pero de diferente marca (en kg/cm^2):

Ladrillos A			Ladrillos B		
Intervalo	x_i	f_i	Intervalo	y_i	f_i
[100-120>	110	10	[115-125>	120	3
[120-140>	130	12	[125 -135>	130	7
[140-160>	150	135	[135 -145>	140	40
[160-180>	170	55	[145 -155>	150	15

Si las especificaciones técnicas indican que $f'c \geq 130 \text{ kg/cm}^2$ ¿cuál de las marcas de ladrillo elegiría? ¿Porque?

2. Una fábrica utiliza tres líneas de producción para fabricar latas de cierto tipo. La tabla adjunta presenta el número de latas que no cumplen con las especificaciones, categorizadas por tipo de incumplimiento de las especificaciones, para cada una de las tres líneas durante un periodo particular.

	Línea 1	Línea 2	Línea3	Total
Manchas	75	48	120	243
Grietas	250	176	240	666
Problema con la argolla de apertura	105	112	144	361
Defectos superficial	50	32	84	166
Otros	20	32	12	64
Total	500	400	600	1500

Suponga que se selecciona al azar una de estas 1500 latas. Dado que la lata seleccionada mostro un defecto superficial, ¿cuál es la probabilidad de que provino de la línea 1?

3. Las propiedades mecánicas permisibles para el diseño estructural de vehículos aeroespaciales metálicos requieren un método aprobado para analizar estadísticamente datos de prueba empíricos. El artículo (“Establishing Mechanical Property Allowables for mMetals”, of Testing and Evaluation, 1928: 293-299) utilizó los datos sobre resistencia a la tensión última (lb/pulg²) como base para abordar las dificultades que se presentan en el desarrollo de dicho método. Mostrándose los siguientes resultados de los datos de resistencia utilizando el Minitab.

Resistencia	N	Media	Mediana	Moda	Desv. Est.
Variable	153	135.39	135.4	135.41	4.59
Resistencia	Mínima	Máxima	Q ₁	Q ₃	
Variable	122.2	147.7	132.95	138.25	

Construir un intervalo de confianza al 99% para resistencia a la tensión última promedio verdadero e interprete el resultado.

4. Una compañía constructora afirma que la calidad de los ladrillos de cierta fábrica, está disminuyendo. De experiencias anteriores, la resistencia media al desmoronamiento de tales ladrillos es 200kg con una desviación estándar de 10kg. La comprobación de la hipótesis de la constructora se realiza tomando una

muestra de 100 ladrillos y utilizando un nivel de significancia de 0.05, obteniendo como resultado una desviación de 9 kg. Mediante una prueba de hipótesis el jefe del laboratorio llega a la conclusión de que la calidad de los ladrillos está disminuyendo. ¿Cuál fue el resultado de la media muestral para dicha conclusión?

5. En un depósito cilíndrico, la altura del agua que contiene varia conforme pasa el tiempo según esta tabla:

X. Tiempo (horas)	8	22	27	33	50
Y: Altura (metros)	17	14	12	11	6

- a. Elaborar e interpretar el diagrama de dispersión
- b. Hallar el coeficiente de correlación lineal entre el tiempo y la altura. Interprete su resultado.

ANEXO 7:
LISTA DE EXPERTOS

Experto	Institución donde labora y cargo
Msc. Chávez Pacheco, Xyoby	Coordinador del área de Matemática- Universidad de Ingeniería y Tecnología-HUTECH, Lima, Perú.
Dr. Enríquez Remigio, Santos Alberto	Profesor Universitario-Universidad Federal de Uberlandia, Minas Gerais, Brasil.
Dr. Huamanchumo de la Cuba, Luis Emilio	Catedrático-Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
Msc. Navarro Flores, Cristina	Catedrática-Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
Dr. Pantoja Carhuavilca, Hermes Yesser	Catedrático-Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú
Lic. Pajuelo Rojas, Silvia	Catedrático-Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
Dr. Rosales Carrasco, Adalberto Rodrigo	Catedrático –Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
Ing. Tinoco Gómez, Oscar Rafael	Catedrático-Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

ANEXO 8:

**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL**

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del informante

.....

1.2 Cargo e institución donde labora

.....

1.3 Nombre del instrumento a evaluar

.....

II. INSTRUCCIONES:

En el siguiente cuadro para cada ítem del contenido del instrumento que revisa, marque con un check() o aspa(x) la opción Sí o No que elija según de **CLARIDAD¹, PERTINENCIA² O RELEVANCIA³**.

DIMENSIONES	CLARIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		SUEGERNCIA
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
DIMENSIÓN 2:Aprendizaje Procedimental							
P 1							
P2							
P3							
P4							
P 5							

¹**Claridad:** Se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

²**Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³**Relevancia:** El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....
.....

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y nombres del juez evaluador:

DNI: _____

Especialidad del evaluador:

Firma

Suficiencia, se dice cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

ANEXO 9:
VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE
APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL

1. Validez

Prueba de V. de Aiken

Validez de contenido por criterio de jueces de la prueba procedimental

Ítems	Nº de Jueces	Acuerdos	V. de Aekin	Descriptivo
1	8	8	1.00	Válido
2	8	8	1.00	Válido
3	8	8	1.00	Válido
4	8	8	1.00	Válido
5	8	8	1.00	Válido

2. Confiabilidad mediante Alfa Cronbach

El alfa de Cronbach, desarrollado por Lee Cronbach en 1951, es una medida utilizada para evaluar la fiabilidad o consistencia de un conjunto de ítems de escala o prueba.

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{sum}^2} \right)$$

Para esta investigación se obtuvo el valor del alfa de Cronbach igual a 0.606, dicho valor es muy cercano a 0.7, por lo tanto, se puede afirmar que el instrumento es aceptable.

ANEXO 10:
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
ACTITUDINAL

Edad____ Género: F__ M____ Estado Civil: Soltero__ Casado ____

Colegio de procedencia: Privado__ Público__

Fecha: _____ Ciclo_____ Código_____ Asignatura: _____

Estimado estudiante, el presente cuestionario de diagnóstico busca conocer sus actitudes hacia la Estadística. Este cuestionario es parte esencial de un proyecto de investigación denominado El Uso del Portafolio del Estudiante en el Aprendizaje de la Asignatura de Estadística y Probabilidades. Por favor, lea los enunciados con atención y responda de manera genuina.

		Muy desacuerdo	en	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
1.	Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de T.V.						
2.	La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.						
3.	A través de la estadística se puede manipular la realidad.						
4.	Es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano.						
5.	Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.						
6.	En la universidad no se habría de enseñar estadística.						
7.	Me divierto en las clases que se explica estadística.						
8.	Los problemas de estadística me resultan fáciles.						
9.	No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.						

10.	Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.					
11.	Me siento intimidado ante datos estadísticos.					
12.	Encuentro interesante el mundo de la estadística.					
13.	Me gustan los trabajos serios donde aparecen estudios estadísticos.					
14.	Utilizo poco la estadística fuera de la universidad.					
15.	En las clases de estadística nunca entiendo de qué están hablando.					
16.	Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.					
17.	La estadística es fácil.					
18.	Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas					
19.	La estadística solo sirve para la gente de ciencias.					
20.	Me gusta resolver problemas cuando uso la estadística.					
21.	La estadística no sirve para nada.					
22.	A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.					
23.	Si pudiera eliminar alguna materia sería estadística.					
24.	La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.					
25.	Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.					

ANEXO 11:

***GUÍA DE LA ELABORACIÓN DEL PORTAFOLIO
DEL ESTUDIANTE***



ASIGNATURA: ESTADISTICA Y PROBABILIDAD

DOCENTE: FLOR NORMA QUIÑONEZ CUYUBAMBA

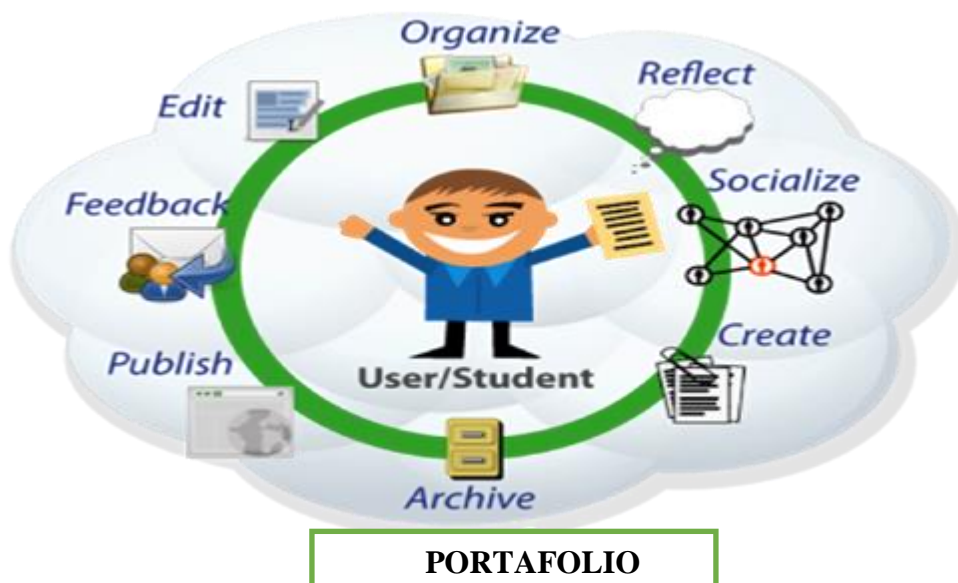


2017

¿QUÉ ES EL PORTAFOLIO DEL ESTUDIANTE?

El Portafolio del Estudiante es una estrategia valiosa de autorregulación del aprendizaje pues permite al estudiante planificar, seleccionar, organizar y tomar decisiones reflexivas sobre sus producciones académicas. A su vez, es un vínculo de comunicación más activa entre docente-estudiante, de manera que el docente pueda realizar un seguimiento oportuno y fructífero, en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Y por último, permite al docente ampliar su evaluación considerando los procesos y logros en las habilidades y actitudes de los estudiantes.



ESTRUCTURA DEL PORTAFOLIO DEL ESTUDIANTE

1. Carátula de presentación

- Logo de la universidad.
- Carrera profesional.
- Ciclo de estudio y semestre académico.
- Asignatura.
- Nombres y Apellidos del estudiante.
- Nombres y Apellidos del docente.

2. Índice.

3. Presentación del portafolio

El estudiante redacta un mensaje de bienvenida y una presentación personal, contextualiza la asignatura, indica el propósito del portafolio, describe sus expectativas con respecto a la asignatura y al uso de la herramienta. Incluye foto reciente.

4. Plan del portafolio

- Silabo de la asignatura.
- Cronograma de talleres, prácticas y exámenes.
- Objetivos personales que se persigue por cada unidad (I, II, III, IV, V y VI).
- Cronograma de actividades para el estudio de todas las unidades.

5. Sesiones de clase

Resumen de dos clases teóricas por unidad de aprendizaje. Clasificar según la unidad y tema al que corresponden.

6. Separatas

Se consignan separatas ordenadas secuencialmente. Clasificar según la unidad y tema al que corresponden.

7. Tareas y/o talleres

Se consigna en el portafolio las tareas realizadas, actividades y/o trabajos demandados en las sesiones de aprendizaje con sus respectivas reflexiones.

Clasificar según la unidad y tema al que corresponde.

8. Materiales de lectura

Seleccionar dos lecturas impartidas por el docente, debidamente resumidas y comentadas. Explicar el motivo de su elección. Clasificar según la unidad y tema al que corresponden.

9. Evaluaciones

- Prácticas calificadas N°2, N°3, N°4, N°5 y N°7 corregidas por el jefe de práctica correspondiente. Incluir el respectivo solucionario de las preguntas que no resolvieron de manera correcta. Acompañar con una reflexión.

- Examen parcial y final corregido por el docente. Incluir el respectivo solucionario a las preguntas que no resolvieron de manera correcta. Acompañar con una reflexión.

- Evidencia de su exposición hecha en clase y su respectiva reflexión.

10. Proyecto Formativo

- Evidencia de su primer proyecto y su respectiva reflexión.

- Evidencia de su segundo proyecto y su respectiva reflexión.

11. Reflexiones

- Las reflexiones de aprendizaje, destacando lo que aprendió y aún le falta por aprender.
- Lista de fortalezas y debilidades que posee.
- Lista de posibles alternativas de solución para superar debilidades y dificultades

12. Instrumentos de evaluación

- Autoevaluación, coevaluación y rúbrica de evaluación del portafolio.

13. Reflexión sobre el uso del portafolio

- Conclusiones sobre el uso del portafolio
- Ventajas
- Desventajas

14. Fechas de revisión del portafolio

La evaluación del portafolio del estudiante se realizará a través de una rúbrica durante dos momentos en el desarrollo de la asignatura. La primera evaluación en la octava semana de avance y presentación final al término de la décima cuarta semana.

ANEXO 12:

PLANTILLAS DE REFLEXIÓN

1. Diario Meta cognitivo

Diario Meta cognitivo

Clase N°:

Fecha:

Tema discutido:

Datos interesantes discutidos hoy

Ideas principales que debo recordar del tema

.....

.....

.....

.....

¿Qué cosas fueron difíciles?

.....

.....

.....

.....

¿Qué cosas fueron fáciles?

.....

2. Establecimiento de metas cognitivas

Al comienzo de la unidad

Mis metas de corto plazo para esta unidad son:

.....

Mis metas a mediano plazo para esta unidad son:

.....

.....

Al final de la unidad

Revise mis metas de corto plazo. Esta es mi evaluación de la medida en las que
cumplí...

.....

Revise mis metas a mediano plazo. Esta es mi evaluación de la medida en las que
cumplí...

.....

.....

3. El estudiante puede considerar en sus reflexiones preguntas como las siguientes:

- * ¿Por qué seleccioné este item/actividad/tarea?
- * ¿Qué aprendí con esta actividad?
- * ¿Qué hice bien? ¿Cuáles fueron mis aciertos?
- * ¿Qué hice mal? ¿Cuáles fueron mis errores?
- * ¿Qué quiero mejorar en este item/actividad/tarea/examen?
- * ¿Cómo me siento acerca del desempeño en esta actividad/examen/práctica ?
- * ¿Qué estrategias utilicé? ¿Fueron efectivas?
- * ¿Cuáles son mis áreas problemas/deficiencias?
- * ¿Qué puedo hacer para mejorar?

ANEXO 13:
EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO




EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO

Presentación del Portafolio

Les doy la bienvenida a mi portafolio, este portafolio presenta mi trayectoria en el curso de Estadística y Probabilidades. Mi nombre es Adriano Edson Concha Medina y soy estudiante de la Universidad Nacional de Ingeniería de la facultad de ingeniería civil; mis fortalezas son la puntualidad y la paciencia, y una de mis debilidades es que me distraigo seguido.



El portafolio de este curso tiene como objetivo brindar a nosotros los estudiantes los conceptos, modelos y técnicas para el tratamiento y análisis de datos; desde su recolección, procesamiento, presentación, hasta la obtención de conclusiones e interpretaciones de resultados.

VPS *As* 30/11/19
Lic. Por Norma Carlos Copalimay
PG - UNI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
Departamento Académico de Ciencias Básicas

2017-2

? PLANTILLAS DE REFLEXIÓN

1. Diario Meta cognitiva

Diario Meta cognitivo
Clase N° 6
Fecha 28-11-2019
Tema discutido:
Datos interesantes discutidos hoy
ideas principales que debo recordar del tema
Resolución de un problema a través
de la lógica y expresión matemática
¿Qué cosas fueron difíciles?
Por que las operaciones fue dudar
de la fórmula de la respuesta
¿Qué cosas fueron fáciles?
Algunas de ellas fueron de las que siempre
discuto a continuación
¿Qué aprendí hoy?
Aplicar la propiedad de asociatividad y
el uso eficiente de variables

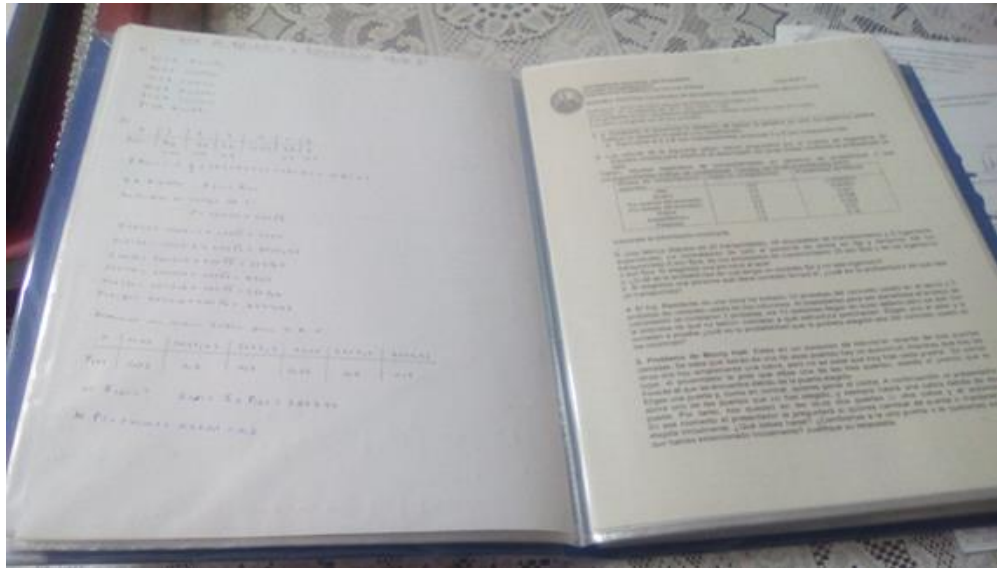
VPS *As* 28
Lic. Por Norma Carlos Copalimay
PG - UNI

5

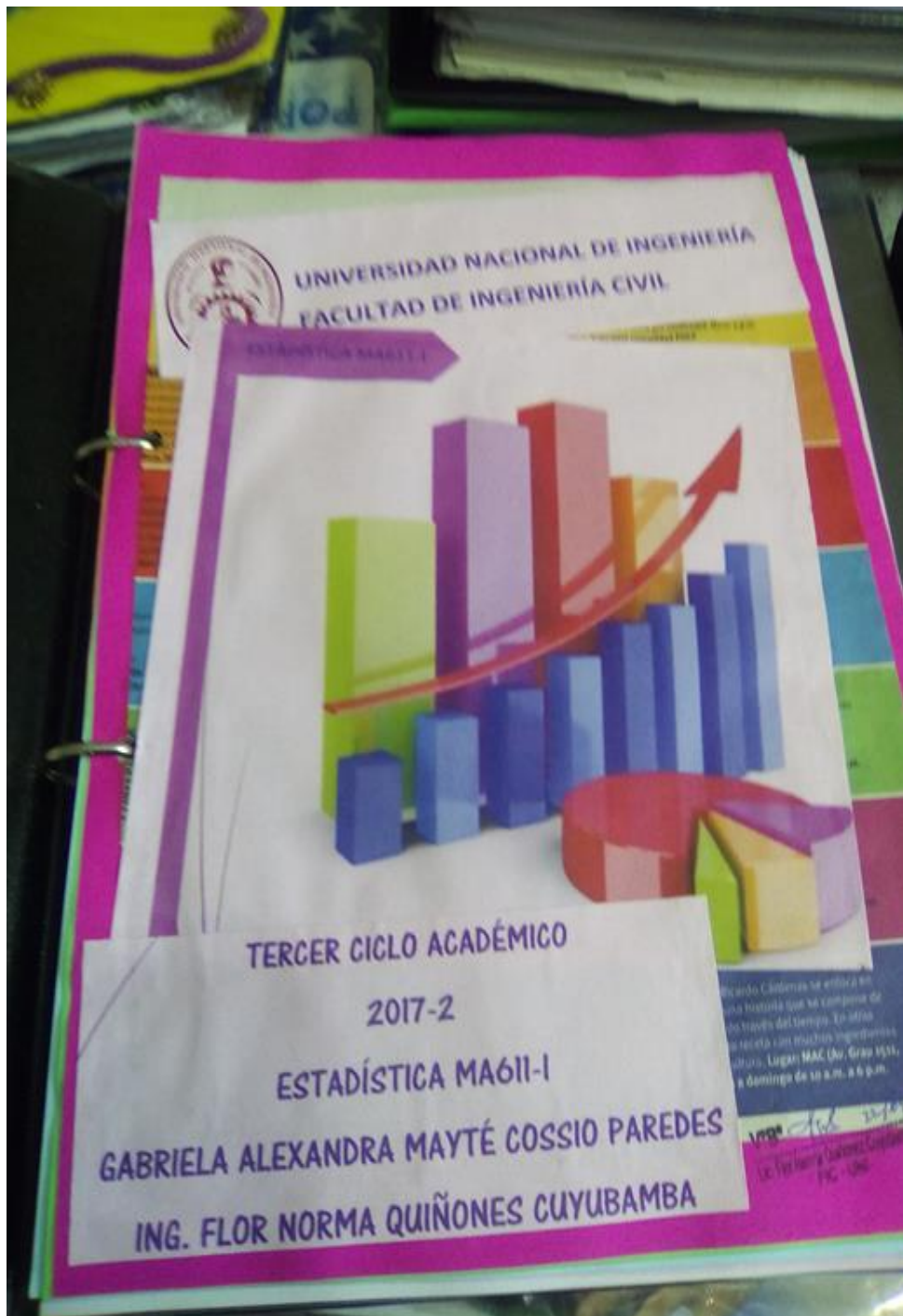
FNQC

MAG11

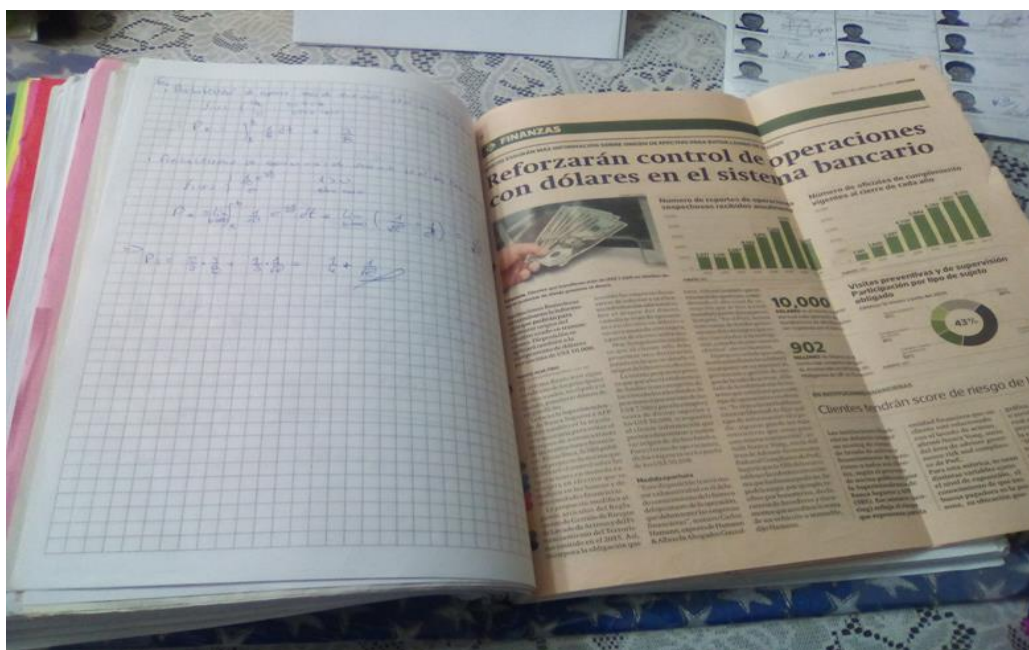
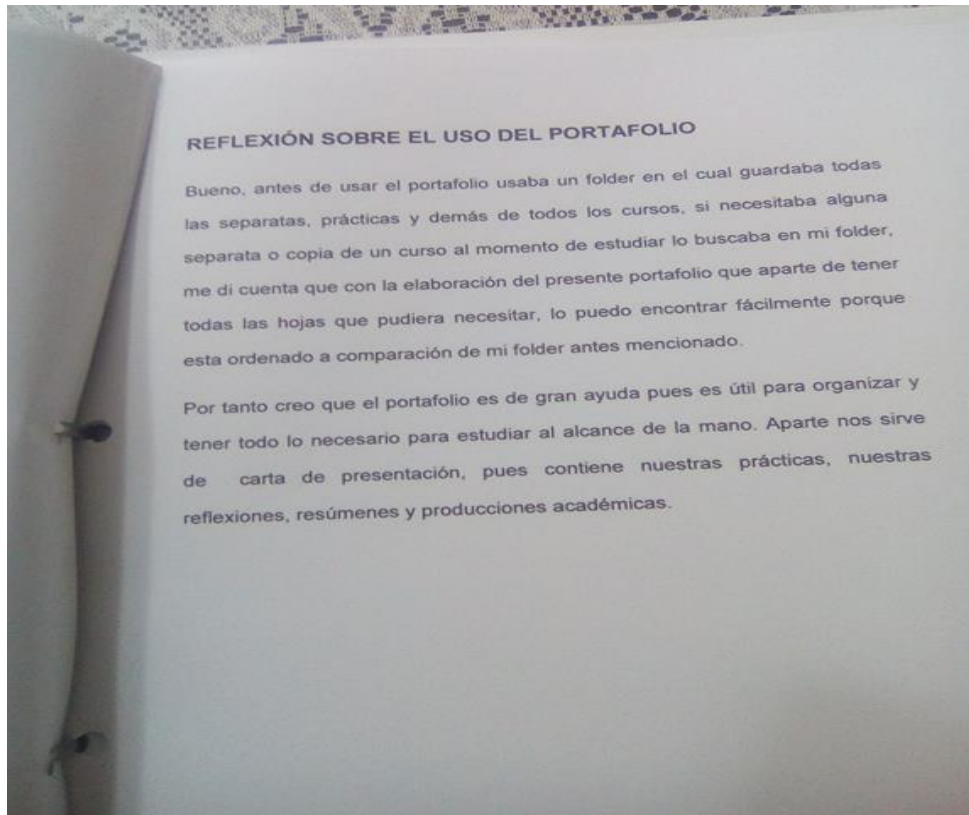
EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO

✓ REFLEXIÓN : EXAMEN PARCIAL

Cuando me dio mi nota en ORCE la primera frase que se me cruzó por la cabeza fue « *sabía que me pasaría* ». El inicio de este ciclo fue muy duro para mí debido a la incertidumbre sobre mi futuro pues me equivoqué al matricularme. Inicialmente mi intención era matricularme en la sección I del curso de estadística para section Lima 2 eadámus el mismo día pues este curso desde el colegio siempre me ha sido difícil.

Cuando llegó la semana de los exámenes parciales, específicamente el miércoles, debo confesar que estaba muy nerviosa pues de 4-6 parcial de MAG 11 y de 6-8 parcial de ECC 11 no hubo a tomar mi respuesta un momento para respirar pues mi tiempo era que se me iba mal de 4-6 que me sentía mal y afectaba mi examen de 6-8.

En la tercera práctica saqué 18 y un problema muy parecido como en el parcial me sentí muy confundida sobre su resolución y ahora me arrepiento pues si lo hubiera resuelto con esos 2 puntos que me faltó hubiera aprobado. También me puedo creer que me haya confundido en el campo de una variable no sé que rayos me pasó ahí perdí un punto más.

Me siento desahogada de mi nota y siento que debo dýarles todo en el parcial final.

✓ REFLEXIÓN : PC 4

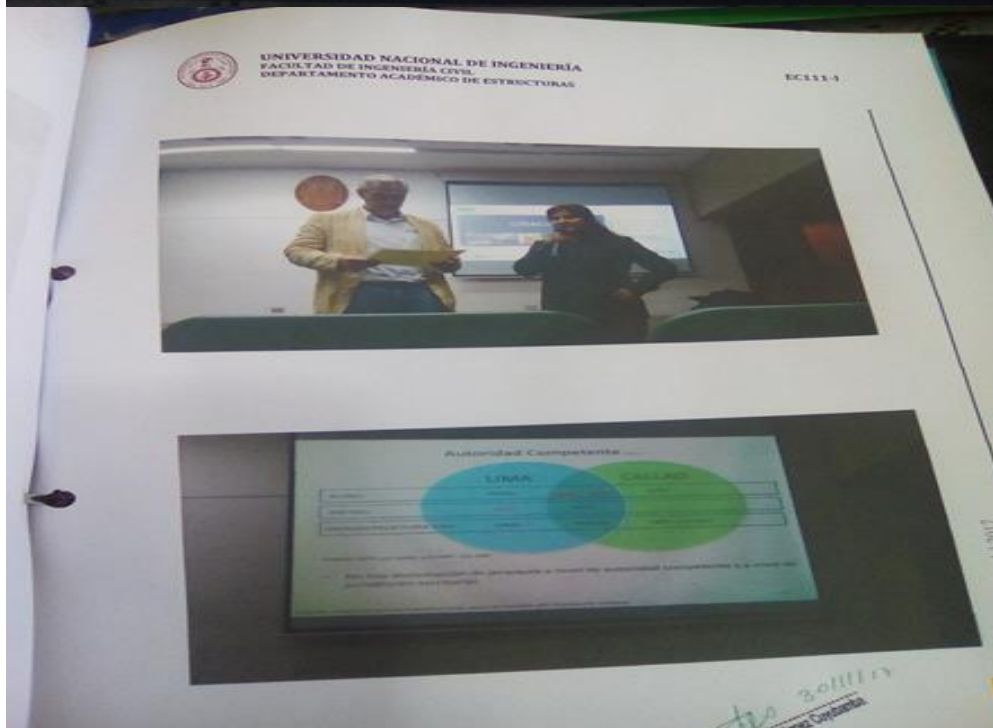
Nunca había sentido tanto estrés como cuando ese viernes llegué a casa perdí mi celular y me 10 llamadas perdidas. Mi grupo me pidió números de emergencia pues la entrega de la PC me era a las 2 pm durante el seminario pero a las 12 pm. Ese día apuradí una cosa « *siempre debo leer todo el documento* ». Realmente me dio mucho peregrina paciencia a la hora más tiempo y que lo más me dýera que la hora de entrega estaba en ambas fechas y eso que también en ambas cosas, ese fue un momento « *trágame tierra* ». Sin embargo se generaron una serie de situaciones que se solo me madre me creará porque me cansé y es que cuando el informe al fin estaba listo y fuimos a imprimir el USB se malogró y el archivo estaba únicamente allí así fue otro momento « *trágame tierra* ». Tuvo que hacer de nuevo el trabajo a partir de un archivo que solo contenía la cuarta parte del trabajo.

Cuando fuimos a entregarlo solo un jefe de práctica me había recogido aún los informes y felizmente era el nuestro. Hacia una semana subieron la nota. Lo logramos sacar

EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



EVIDENCIAS DEL USO DEL PORTAFOLIO



ANEXO 14

PROGRAMA USO DEL PORTAFOLIO DE ESTUDIANTE

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Institución Educativa : Universidad Nacional de Ingeniería
 - 1.2 Facultad : Facultad de Ingeniería Civil
 - 1.3 Asignatura : Estadística y Probabilidad
 - 1.4 Ciclo y Sección : Tercer ciclo / Sección H, I
 - 1.5 Horas Semanales : 6
 - 1.6 Docentes : Lic. Flor Norma Quiñonez Cuyubamba
(Investigador)
- 1.7. Tiempo de Aplicación : Agosto-Diciembre

II. INTRODUCCIÓN

No es para nada un secreto que el método tradicional educativo ha tenido como principal protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje al profesor y ha relegado al estudiante a una función netamente pasiva y receptora de conocimientos.

Afortunadamente, han aparecido nuevas corrientes pedagógicas que sostienen firmemente que aprender no solo significa recepcionar información o conocimiento, sino también crearlo y siempre bajo la atenta guía del educador.

Bajo este contexto el portafolio del estudiante es una estrategia valiosa de autorregulación del aprendizaje, respaldan lo afirmado Cayon y Fuentes (2013) “una de las metodologías ampliamente aceptada para el desarrollo de este tipo de docencia es la Carpeta de Aprendizaje del Estudiante (caes) o portafolio del estudiante, con lo cual el estudiante se sitúa en el centro del proceso formativo” (p.62). Esto beneficia al estudiante haciéndolo más responsable, protagonista y autónomo en su aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

El presente programa busca otorgar a los estudiantes una mayor participación en el proceso enseñanza-aprendizaje e incentivar en ellos el sentido de responsabilidad y autonomía a través del discernimiento y toma de decisiones. Por medio de una metodología específica, permanente capacitación, y siempre bajo la atenta guía del docente, los estudiantes usarán el portafolio como una herramienta de acompañamiento y respaldo en su proceso de aprendizaje y evaluación formativa. Esta herramienta también permitirá a los docentes tener clara y fehaciente evidencia de las producciones académicas de los estudiantes. De esta forma, se podrán tomar mejores decisiones en lo referente a qué aspectos mantener y qué otros cambiar o modificar.

III. OBJETIVOS

Objetivo principal

Implementar el uso del portafolio del estudiante como recurso didáctico en las clases de Estadística y Probabilidades para desarrollar las competencias propias de la asignatura y su capacidad de valorar y reflexionar sobre sus logros académicos.

Objetivos específicos:

- Uso del portafolio como herramienta para el aprendizaje
- Otorgar a los estudiantes un mayor protagonismo en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar habilidades de autorregulación en el proceso de aprendizaje.
- Motivar en los estudiantes la comprensión del valor de la recolección y revisión de sus prácticas y exámenes.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El uso del portafolio del estudiante ofreció posibilidades para que los estudiantes desarrollen habilidades de autorregulación de su aprendizaje. Permitió conducir las diversas actividades formativas logrando con ello el afianzamiento de los siguientes procesos:

1. Recolección de sus producciones académicas, de manera que ellos aprecien el valor de guardarlos y lleguen a entender que pueden aprender por el hecho de guardar y revisar sus producciones académicas.
2. Valoración y reflexión sobre sus producciones académicas.
3. Incorporan nuevas estrategias de aprendizaje para reducir el impacto de su asistencia irregular a clases.
4. Toma de decisiones sobre su aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal.

V. DESARROLLO DEL PROGRAMA

El Programa el uso de portafolio del estudiante se desarrolló durante el semestre académico 2017-2. Se tuvo dos maneras de uso:

1. En el aula

- El uso del portafolio en sus secciones de clases teóricas para colocar sus evidencias académicas como su diario cognitivo, resumen de la teoría desarrollada, separatas del tema desarrollado, así como su producción personal en cuanto a los ejercicios propuestos.

- Durante sus secciones de talleres dirigidos a integrar la teoría con la práctica, los estudiantes debían traer el portafolio para colocar la evidencia de su trabajo realizado en forma grupal y colocar su reflexión sobre sus aportes en dicho trabajo, así como la toma de decisión de redireccionar su aprendizaje.

2. Fuera del aula

- El uso del portafolio del para evidenciar su producciones académicas de manera personal sobre las actividades domiciliarias por ejemplo completar los ejercicios propuesto de los talleres, corregir las soluciones no correctas de su prácticas calificada, examen parcial y examen final, acompañadas de sus respectivas reflexiones y así como su estrategia para mejorar dichos saberes, búsqueda y presentación de aplicaciones de los temas desarrollados en clase a una situación real.

DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS: CONTENIDOS, ESTRATEGIAS DIDACTICAS, INDICADORES DE LOGROS Y EVALUACIÓN

NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA I : Estadística descriptiva e Introducción a la probabilidad aplicados a Ingeniería Civil	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Ante los fenómenos aleatorios existentes en la naturaleza y la sociedad explica el comportamiento de las variables de estudio según el experimento planteado en casos de ingeniería civil.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DE LOGROS
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	<p>1. Conceptos básicos de estadística. Población. Muestra.</p> <p>2. tipos de variables estadísticas</p> <p>3 .Fases de la investigación estadística.</p> <p>4. Construcción de Tablas de frecuencias. Gráficos.</p>	<p>1-3: <u>Ejecutar</u> encuestas, mediciones. según el proyecto planteado.</p>	<p>Motivar una cultura estadística en los estudiantes</p> <p>Aclarar dudas sobre el proyecto asignado.</p> <p>Compartir experiencias sobre proyectos anteriores.</p>	<p>Presentación de video referente a aplicación de la estadística en nuestra sociedad.</p> <p>Lluvia de ideas en los problemas planteados.</p> <p>Uso de herramienta informática.</p> <p>Estadística basada en proyectos.</p> <p>Uso del portafolio del estudiante.</p>	<p>1. Identifica su población de estudio de acuerdo a la necesidad del problema planteado.</p> <p>2. Categoriza sus variables estadísticas en base a la población de estudio.</p> <p>3. Organiza información de los datos recolectados de acuerdo al experimento planteado en la población de estudio.</p>	
2	<p>5. Medidas de tendencia centrales.</p> <p>6. Medidas de dispersión.</p> <p>7. Medidas de forma.</p> <p>8. Medidas de posición. Cuantiles.</p> <p>9. Diagrama de cajas</p>	<p>4-9: <u>Utilizar</u> software (Excel, SPSS) para el tratamiento de los datos.</p>	<p>Formetar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.</p> <p>Absolver dudas con respecto a los problemas planteados.</p> <p>Interactuar con los estudiantes en situaciones concreta.</p>	<p>Lluvias de ideas a los casos planteados.</p> <p>Uso de herramienta informática.</p> <p>Planteamiento del proyecto a realizar.</p> <p>Uso del portafolio del estudiante</p>	<p>4. Calcula medidas descriptivas de los datos obtenidos del experimento planteado.</p> <p>5. Analiza los resultados obtenidos en el experimento planteado según la población de estudio.</p> <p>6. Argumenta los resultados de los datos obtenidos de acuerdo a las condiciones del experimento planteado.</p>	

3	10. Probabilidad. Experimento aleatorio.	10-11 <u>Identificar</u> el tipo de experimento que realiza en el trabajo de campo.	Formetar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.	Presentación de video de la probabilidad en nuestras vidas.	7. Reconoce el tipo de experimento que realiza si es determinístico o no, según las condiciones del experimento a realizar.
	11. Espacio muestral y eventos.	12-14 <u>Revisar</u> información disponible al respecto.	Absolver dudas con respecto a los problemas planteados.	Presentación de casos.	
	12. Operación entre eventos.			Lluvias de ideas en los problemas planteados.	
4	13. Definición de probabilidad.			Uso del portafolio del estudiante.	
	14. Axiomas y teorema de probabilidad.				
	15. Probabilidad condicional.	15-18 <u>Identificar</u> los eventos aleatorios que ocurren en el trabajo de campo.	Formetar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.	Practica de talleres	8. Analiza la ocurrencia de los eventos de interés de estudio según el experimento aleatorio realizado.
	16. Independencia entre eventos.		Absolver dudas con respecto a los problemas planteados.	Presentación de casos.	
	17. Probabilidad total.			Presentación de estadísticas de recursos y necesidades del Perú.	
	18. Teorema de Bayes.			Uso del portafolio del estudiante.	
	EVALUACION	EVIDENCIA DE PRODUCTO	Evidencia del logro		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO
	(2 Horas)	Informe técnico del proyecto planteado(avance del trabajo)	Trabajo colaborativo a través de los talleres. Participación cooperativo en el trabajo de campo. Exposición y desenvolvimiento en los temas de investigación planteados.		Pruebas escritas de la unidad Didáctica