



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN
SUPERIOR



**INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN
Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

EDSON PAUL AGUILAR SULCA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN
SUPERIOR

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN
SUPERIOR
INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN
EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN
Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024

TESIS PRESENTADA POR:

EDSON PAUL AGUILAR SULCA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN

SUPERIOR

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO : 
Dr. LEOPOLDO WENCESLAO CONDORI CARI

MIEMBRO DEL JURADO : 
Dr. ARNALDO YANA TORRES

MIEMBRO DEL JURADO : 
Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA

ASESOR DE TESIS : 
Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 398-2024-D-EPG-UANCV/J

Juliaca, 04 de noviembre del 2024

VISTOS:

El expediente N° 2024-010294 presentado por el (a) Bachiller, **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, quien solicita nominación de jurados y Fecha y hora de sustentación de tesis, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez".

CONSIDERANDO:

Que, el (a) Bachiller. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, con número de DNI. **47053346** y con número de matrícula **1512400329**, ha solicitado asignación de jurados, Fecha y hora de sustentación de la tesis titulado: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024**, para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN** Mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez;

Que, de conformidad con lo previsto en el artículo 18° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, **COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**;

Que, mediante Resolución N° 638-2024-USA-EPG/UANCV SE APRUEBA Y AUTORIZA LA EJECUCION DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACION y con Resolución N° 1179-2024-USA-EPG/UANCV, se APRUEBA Y AUTORIZA EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) titulado: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN – P33**;

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos en su artículo 28° **DE LA SUSTENTACIÓN**.

Y estando, la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Director de la Escuela de Posgrado mediante acta de sorteo de jurado, con registro N° 00015 de fecha 30 de octubre del 2024 se nomina jurados.

Que, conforme al artículo 66° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que *la Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación científica original de actualidad y de alto valor científico*;

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "J" del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el artículo 76° del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - DECLARAR APTO para la sustentación presencial del informe final de la investigación (BORRADOR DE TESIS), del (la) Bach: **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN**, Mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación presencial y defensa de la tesis a los siguientes docentes ordinarios:

Presidente	: Dr. LEOPOLDO WENCESLAO CONDORI CARI
Primer miembro	: Dr. ARNALDO YANA TORRES
Segundo miembro	: Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA
Asesor	: Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

Fecha	: Jueves 07 de noviembre del 2024
Hora	: 08:00 a.m.
Lugar	: Aula N° 310 EPG-UANCV-JULIACA

ARTÍCULO CUARTO. - el Director de la Escuela de Posgrado queda encargado del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y Archívese.



Escuela de Posgrado
Escuela de Posgrado
Dr. Leopoldo Wenceslao Condori Cari
DIRECTOR (a)



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 01141-2024-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 19 de Agosto de 2024

VISTOS:

El Expediente N° 2024-9676 de fecha 07 de Agosto de 2024, el (la) Bach. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, con DNI N° 47053346, código de matrícula N° 1512400329, quien solicita **MODIFICACIÓN DE TÍTULO** en la **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0638-2024-USA-EPG/UANCV** del 22 de mayo de 2024 de la propuesta de investigación titulada: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** Línea de investigación: **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33, ASESORADO POR EL (A): Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO** para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN** con mención en: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**.

CONSIDERANDO:

Que, con Expediente N° 2024-9676 el (la) Bach. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, solicita la **MODIFICACIÓN DE TÍTULO** de la propuesta de investigación titulada: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** la cual debe consignarse como: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** Línea de investigación: **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33, ASESORADO POR EL (A): Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO** para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN** con mención en: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "j" del artículo 17 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el Art. 76 del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- ACEPTAR EL (A) MODIFICACIÓN DE TÍTULO DE LA RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0638-2024-USA-EPG/UANCV de fecha 22 de mayo de 2024 en el título de la propuesta de investigación, la cual debe consignarse como: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** presentado por el (la) Bach. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN**.

ARTICULO SEGUNDO.- RATIFICAR, como **ASESOR** al (a) **Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**.

ARTICULO TERCERO.- DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Leopoldo Wenceslao Condori Cari
DIRECTOR (e)



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 01179-2024-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 14 de Agosto de 2024

VISTOS:

El Expediente N° 2024-08912 de fecha 22 de Julio de 2024, el (la) Bach. EDSON PAUL AGUILAR SULCA, con DNI N° 47053346, código de matrícula N° 1512400329, quien solicita Revisión de Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis); INFORME N° 00256-2024-UI-EPG-UANCV y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" del 05 de Agosto de 2024, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N°2024-08912 el (la) Bach. EDSON PAUL AGUILAR SULCA, solicita la revisión y aprobación del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulado: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** Línea de investigación **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN – P33**, para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN** con mención en: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del **ASESOR Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 00256-2024-UI-EPG-UANCV** y el **Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)"** en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, titulado: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** presentado por el (la) Bach. EDSON PAUL AGUILAR SULCA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO.- RATIFICAR, como **ASESOR** al (a) **Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO

Dra. Sandra Alejandra Fernandez Macedo
DIRECTOR (a)



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 638-2024-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 14 de junio de 2024

VISTOS:

El Expediente N° 2024-06423 de fecha 22 de mayo de 2024, el (la) Bach. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, con DNI N° 47053346, código de matrícula N° 1512400329, quien solicita Revisión de propuesta de Investigación; **INFORME N° 0051-2024-UI-EPG-UANCV** y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" del 03 de junio de 2024, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N° 2024-06423 el (la) Bach. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, solicita la revisión y aprobación de la propuesta de Investigación titulado: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** Línea de investigación **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN – P33**, para optar el **GRADO de MAESTRO EN EDUCACIÓN** con mención en: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró la propuesta del **ASESOR Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis) de acuerdo a la **DIRECTIVA N° 004-2019-UANCV-VRAD-OI**; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 0051-2024-UI-EPG-UANCV** y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulado: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024** presentado por el (la) Bach. **EDSON PAUL AGUILAR SULCA**, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como **ASESOR** al **Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Leopoldo Venceslao Coronado Cari
DIRECTOR (a)



INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

21 %

FUENTES DE INTERNET

5 %

PUBLICACIONES

7 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2 %
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	1 %
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1 %



Metadatos complementarios - UANCV

TITULO	
INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024	
Datos de autor	
Nombres y Apellidos	EDSON PAUL AGUILAR SULCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	47053346
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-4221-2754
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01309221
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-4145-7030
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres Y Apellidos	LEOPOLDO WENCESLAO CONDORI CARI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02389341
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2372-6720
Miembro del jurado 1	
Nombres Y Apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024



Miembro del jurado 2	
Nombres Y Apellidos	SEGUNDO ORTIZ CANSAYA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29309750
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0224-8651
Datos de investigación	
Línea de investigación	GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Dirección: LIMA País: PERÚ Departamento: LIMA Provincia: LIMA Distrito: RÍMAC -12.02338, -77.04804 https://maps.app.goo.gl/c3QMh2Uot2jwSK8K6</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2024 - Julio 2024
URL de disciplinas OCDE - Librería	Ciencias de la educación https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.00 Educación general (incluye capacitación, pedagogía) https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01



UNIVERSIDAD NACIONAL "MESTRIZ CARRERAS VELÁSQUEZ"
 ESCUELA DE POSTGRADO
 Dr. Segundo Ortiz Cansaya
 DIRECTOR
 DE INVESTIGACIÓN - EPG



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo EDSON PAUL AGUILAR SULCA, identificado con DNI Nro. 47053346 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

“INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024”

Asesorado por: Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.


Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 20 de Diciembre del 2024


FIRMA (ASESOR)


FIRMA (obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

A mi madre Justina Sulca Martínez por ser enseñarme desde niño a ser perseverante y responsable, a mi padre Andrés Aguilar Cabrera por inculcarme principios y valores, a mi hermano Pavel por orientar y sentar las bases de esta investigación, a mi hermano Pool por su constante apoyo y mostrarme que, aunque la vida sea difícil se puede seguir luchando.



AGRADECIMIENTO

Agradecer a todo el personal del LMS de mi alma mater la UNI por brindarme las facilidades y poder aplicar una nueva metodología educativa en beneficio de la comunidad educativa y poder sacar adelante el presente trabajo de investigación. Con mucho aprecio a los alumnos de esta prestigiosa casa de estudios universitarios que construirán el futuro de nuestro país, que gracias a su participación entusiasta se logró aplicar los instrumentos de recolección de datos en un contexto sociopolítico difícil que hoy vivimos.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE TABLAS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xii

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1. Problema General.....	5
1.2.2. Problemas Específicos.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.3.1. Justificación Teórica.....	7
1.3.2. Justificación Metodológica.....	8
1.3.3. Justificación Social.....	10
1.3.4. Justificación Práctica.....	12
1.4. OBJETIVOS.....	13
1.4.1. Objetivo General.....	13
1.4.2. Objetivos Específicos.....	14
1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.5.1. Importancia.....	14



1.5.2. Alcance.....	15
1.6. LIMITACIONES Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.7. HIPÓTESIS	17
1.7.1. Hipótesis Principal.....	17
1.7.2. Hipótesis Específicas	18
1.8. VARIABLES E INDICADORES.....	18
1.8.1. Conceptualización de variables	18
1.8.2. Operacionalización de variables	19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales	23
2.1.3. Antecedentes regionales.....	25
2.2. BASES TEÓRICAS	28
2.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP).....	28
2.2.2. Competencia	30
2.2.3. Competencia experimentación y pruebas.....	30
2.2.4. Resultado del estudiante.....	31
2.3. MARCO CONCEPTUAL	32

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2. MÉTODOS APLICADOS A LA INVESTIGACIÓN	34
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35



3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	35
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA	36
3.6.1. Población.....	36
3.6.2. Muestra	36
3.7. TÉCNICAS, FUENTES E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	37
3.7.1. Técnica.....	37
3.7.2. Instrumento	37
3.8. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	39
3.8.1. Validación de los instrumentos	39
3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos	39
3.9. DISEÑO DE ESTRATEGIA DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	39
3.10. SESIONES DE APRENDIZAJE	40
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS	
4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	42
4.2. PRUEBAS DE HIPÓTESIS.....	55
4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	68
4.3.1. Discusión de los resultados de los test escritos	69
CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES	77
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	79
ANEXOS.....	94



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz de Operacionalización de Variables.....	19
Tabla 2	Muestra.....	37
Tabla 3	Capacidades e Indicadores de la Competencia Experimentación y Pruebas	38
Tabla 4	Preguntas Instrumento de Recopilación de Datos.....	41
Tabla 5	Resultados Rúbrica Grupo Testigo y Grupo de Intervención	43
Tabla 6	Desarrollo y Conducción de Experimentos de Manera Apropiaada en la 1ra Actividad Experimental Grupo Testigo Capacidad 1	44
Tabla 7	Puntuaciones Parciales y Notas Finales del Grupo Testigo	46
Tabla 8	Puntuaciones Parciales y Notas Finales del Grupo de Intervención.....	47
Tabla 9	Resultados de Rúbrica en Primera Actividad Experimental Grupo de Intervención capacidad 1.....	48
Tabla 10	Resultados de Rúbrica Capacidad 1.....	50
Tabla 11	Resultados de Rúbrica Capacidad 2.....	52
Tabla 12	Resultados de Rúbrica Capacidad 3.....	54
Tabla 13	Resultados de Prueba de Normalidad	57
Tabla 14	Estadístico seleccionado prueba hipótesis específica 1	58
Tabla 15	Resultado de estadístico prueba hipótesis específica 1	59
Tabla 16	Estadístico seleccionado prueba hipótesis específica 2.....	61
Tabla 17	Resultado de estadístico prueba hipótesis específica 2.....	61
Tabla 18	Estadístico seleccionado prueba hipótesis específica 3.....	63
Tabla 19	Resultado de estadístico prueba hipótesis específica 3	64
Tabla 20	Estadístico seleccionado prueba hipótesis general	66
Tabla 21	Resultado de estadístico prueba hipótesis general	66
Tabla 22	Mejoras en el grupo de intervención	71
Tabla 23	Superioridad de las notas finales del grupo de intervención	72



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Resultados de Rúbrica en Primera Actividad Experimental Grupo Testigo Capacidad 1	44
Figura 2	Resultados de Rúbrica en Primera Actividad Experimental Grupo de Intervención Capacidad 1	48
Figura 3	Resultados de Rúbrica Capacidad 1	50
Figura 4	Resultados de Rúbrica Capacidad 2	52
Figura 5	Resultados de Rúbrica Capacidad 3	54



RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas influye en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en la parte experimental del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. Metodología de diseño experimental de tipo cuasi experimental, enfoque cuantitativo, tomando como población a 112 alumnos, la muestra fue de 104 alumnos (52 grupo de intervención y 52 grupo testigo, los resultados obtenidos fueron evaluados mediante pruebas estadísticas para muestras independientes y relacionadas usando el software SPSS V25. Para la comprobación de la hipótesis principal las condiciones a probar fueron las mejorías que se obtuvieron en el grupo de intervención y la supremacía de las calificaciones finales medidos a través de un test de salida del grupo de intervención en comparación al grupo testigo. En el primer caso la prueba estadística usada fue del tipo paramétrica: prueba T para muestras relacionadas donde el error obtenido resultó $p=1.9512e-21$, siendo este menor al umbral establecido (5%) donde se descubrió que en la prueba de entrada o pretest y la prueba de salida o posttest del grupo experimental mostraban diferencias estadísticamente sustanciales, siendo asimismo el valor del promedio aritmético en escala vigesimal de la prueba de salida (17.37) superior al obtenido en la prueba de entrada (8.69). Para verificar la superioridad se usó la prueba paramétrica T para muestras independientes, donde el error obtenido resultó $p=3.3644e-10$, siendo este también menor al establecido, donde se constató también que hubo diferencias sustanciales entre la prueba de salida del grupo de intervención y grupo testigo, siendo además el valor del promedio



aritmético de la prueba de salida del grupo de intervención (17.37) superior al del grupo testigo (14.48). Concluyéndose que la aplicación de la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas influyó estadísticamente significativa de forma positiva en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, competencia experimentación y pruebas, mecánica de suelos.



ABSTRACT

The main purpose of this thesis was to evaluate how the application of the didactic strategy of problem-based learning influences the development of experimentation and testing competence in civil engineering students in the laboratory practices of the soil mechanics I course at the National University of Engineering, Lima, 2024. Methodology of experimental design of quasi-experimental type, quantitative approach, taking as population 112 students, the sample was of 104 students (52 intervention group and 52 control group, the results obtained were evaluated by means of statistical tests for independent and related samples using SPSS V25 software. For the verification of the main hypothesis the conditions to be tested were the improvements obtained in the intervention group and the supremacy of the final grades measured through an exit test of the intervention group in comparison to the control group. In the first case, the statistical test used was of the parametric type: T-test for related samples where the error obtained was $p=1.9512e-21$, being less than the established threshold (5%) where it was discovered that in the entrance test or pretest and the exit test or posttest of the experimental group showed statistically substantial differences, being also the value of the arithmetic average in vigesimal scale of the exit test (17.37) higher than the one obtained in the entrance test (8.69). To verify the superiority, the parametric T-test for independent samples was used, where the error obtained was $p=3.3644e-10$, which was also lower than the established, where it was also found that there were substantial differences between the exit test of the intervention group and the control group, being also the value of the arithmetic average of the exit test of the intervention group (17.37) higher than that of the control group (14.48). It was concluded that



the application of the didactic strategy of problem-based learning had a statistically significant positive influence on the development of experimentation and testing competence in civil engineering students.

Key words: problem-based learning, experimentation and testing competency, soil mechanics.



INTRODUCCIÓN

La asignatura de Mecánica de Suelos I se desarrolla en el quinto ciclo, de acuerdo a la currícula de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI. El curso brinda una parte teórica como práctica, proporcionando al alumno una noción básica de las propiedades físicas, hidráulicas y mecánicas de los suelos, así como de la forma en que dichas propiedades interactúan con las obras de ingeniería que se construyen sobre ellas. En la asignatura se estudia el diagrama de fases, los límites de Atterberg, granulometría para obtener la clasificación del suelo para fines ingenieriles, las consecuencias que podría ocasionar la presencia del agua en reposo o en movimiento, su estabilización física, química y mecánica. En el curso se desarrollan sesiones teóricas a cargo de un docente principal, prácticas de aula y actividades experimentales. Durante las actividades experimentales el estudiante logra determinar de forma experimental los parámetros físicos básicos del suelo y es en estas actividades experimentales donde se realiza el presente trabajo de investigación.

En la enseñanza de la Educación Universitaria, aún se puede notar que se continúa con una metodología de enseñanza tradicional, donde la participación del estudiante universitario es escaso o nulo. Es ahí donde nace la necesidad de una renovación metodológica. Como asistente de responsable técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos, y así brindar a una educación de calidad a los jóvenes alumnos, con estrategias didácticas innovadoras para de esta manera lograr los objetivos propuestos en el curso y un aprendizaje reflexivo en el estudiante, se plantea la estrategia didáctica del aprendizaje basado en



problemas (ABP) y como éste logra influir en la competencia experimentación y pruebas.

Por lo tanto, el objetivo principal es evaluar en qué medida el uso del enfoque de enseñanza ABP impacta en la forma en que las actividades experimentales de laboratorio de los alumnos de ingeniería civil para el curso mecánica de suelos les ayudan a construir sus habilidades en experimentación y pruebas.

Es así que se plantea como objetivo principal determinar en qué medida mediante la aplicación de la estrategia didáctica ABP influye al desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. Para ello se eligió una muestra de 104 alumnos, de estos 52 alumnos se derivó para ser parte del grupo de intervención y los otros 52 del grupo testigo. En un primer momento ambos grupos fueron evaluados con una prueba de entrada escrita (pretest). Al grupo testigo se aplicó estrategias tradicionales donde el estudiante toma un rol pasivo y el docente es el que dirige toda la clase y es en el grupo de intervención donde se aplicó la estrategia didáctica del ABP. Seguidamente ambos grupos fueron evaluados con otro test escrito o prueba de salida (postest). Las actividades de laboratorio fueron cuatro: primera práctica experimental: contenido de humedad, determinación de gravedad específica y cálculo del peso volumétrico; segunda práctica experimental: análisis granulométrico por tamizado (granulometría); tercera práctica de laboratorio: límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, límite de contracción en suelos cohesivos) y cuarta práctica experimental: proctor modificado en donde se aplicaron a las secciones H, I, J y G respectivamente.



Para la presente investigación se tuvo el apoyo y la participación de los técnicos, el jefe del laboratorio, la secretaria, los alumnos y docentes del curso. La investigación tuvo bastante participación y fue financiado con recursos propios para la impresión de la prueba de entrada y prueba de salida de ambos grupos.

El presente trabajo de investigación consta de 4 capítulos: el primer capítulo denominado formulación del problema comprende la exposición de la realidad problemática, el planteamiento del problema, la justificación de la investigación, el objetivo general y los objetivos secundarios, la importancia, el alcance de la investigación y sus limitaciones, finalmente se formulan las hipótesis.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico en donde se describen, los antecedentes internacionales, nacionales, regionales o locales, las bases teóricas por donde se enfoca y va desarrollándose el ABP y el marco conceptual donde se definen los términos básicos empleados.

En el tercer capítulo denominado metodología de la investigación que comprende el enfoque de la investigación, métodos aplicados a la investigación, tipo, nivel y diseño de investigación. Se menciona a la población y la muestra seleccionada, las técnicas, fuentes e instrumentos con los cuales se llevaron a cabo la investigación, la validación de los instrumentos con los que se recabaron la información y su respectiva confiabilidad del instrumento de evaluación. Asimismo, se hace referencia al diseño de la estrategia para poder verificar la prueba de hipótesis y cómo esto se llevó a cabo.



En el cuarto capítulo denominado resultados, comprende la presentación, su respectivo análisis y la interpretación de datos en tablas y diagrama de barras, la contrastación de las pruebas de hipótesis general y específicas y la discusión de resultados en base a los test escritos en ambos grupos de intervención y de testigo.

Finalmente se describen las conclusiones a las que se llegaron respondiendo a los objetivos planteados inicialmente, las recomendaciones a los posibles beneficiarios de los resultados obtenidos, la referencia bibliográfica y los anexos que son de evidencia del presente trabajo de investigación.



CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2022) en el comunicado de prensa señaló la publicación de un documento en cooperación con la Fundación Santa María, el Ministerio de Cultura, el Ministerio de Educación y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, en Perú, donde hacen un llamado urgente para reimaginar los cambios de rumbo en la educación; asimismo, un informe sobre los futuros de la educación llevada a cabo por la comisión internacional cuestiona el papel que desempeña la educación de hoy en la formación del mundo seguido del futuro compartido a puertas de año 2050.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2022) señaló en el mencionado informe que se necesitan medidas urgentes para cambiar el rumbo de la humanidad convirtiéndose lo anterior en grandes retos, para ello, la educación ha desempeñado un rol principal para afrontarlos pero sigue siendo frágil, es así como lo demostró la pandemia por COVID-19 dónde 1600 millones de jóvenes alumnos se mostraron afectados por el cierre de los centros de aprendizaje a nivel mundial; asimismo, el informe propone un nuevo contrato social para la educación y tiene como base



el derecho de las personas a acceder a una educación de calidad durante toda la vida, siendo este un bien común donde la enseñanza y aprendizaje son los esfuerzos compartidos por la sociedad.

En un informe sobre educación superior, productividad y competitividad, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2021) examinó la realidad de la enseñanza universitaria y su potencial para fomentar la innovación y la perspicacia comercial en la zona. Germán Ríos, director del Observatorio de Iberoamérica, hizo la observación de que muchos graduados carecen de habilidades blandas, como el pensamiento crítico y el trabajo en equipo, cuando se presentó el informe en la Casa de América de Madrid.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2019) señaló dentro de los resultados en las competencias sobre los egresados que culminaron la educación superior y el mercado laboral una latente debilidad en la fuerza laboral, así como, los bajos niveles competitivos, sumado a ello la ineficacia en su uso que limitan las medidas emprendidas por México con el objetivo de aumentar la competitividad y la productividad; los empresarios afirman que los titulados universitarios carecen de las capacidades necesarias, como competencias transversales y conocimientos específicos de una disciplina; además, una encuesta señaló que existe habilidades limitadas en la síntesis de la información, el pensamiento lógico, sumado a ello no evidencian el sentido de proactividad o responsabilidad.

El Ministerio de Educación (MINEDU, 2020) señaló sobre las habilidades laborales en la encuesta nacional llevada a cabo en el 2018 que el 22 % de las empresas sostienen que una de las principales debilidades que enfrentan es la fuerza laboral con educación inadecuada, que se traduce en la brecha existente



entre las competencias que cuentan los trabajadores y las que se requieren para desempeñarse exitosamente en los puestos para los que fueron asignados y su efecto se refleja en el resultados ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, 2019; que el 18,5% de las personas que cuentan con educación superior universitaria se encuentran subempleadas, esta cifra asciende a un 24,7% para personas con educación tecnológica, artística y pedagógica; en segundo lugar, los alumnos enfrentan dificultades en lograr una formación adecuada, entre ellos las habilidades socioemocionales en los alumnos no es una prioridad en las Instituciones de Educación Superior Técnica Productiva, ESTP y en el ámbito universitario se identificó que solo un tercio de los alumnos manifestaron encontrarse satisfechos con los servicios educacionales complementarios.

El curso de Mecánica de Suelos I se imparte en el quinto semestre según el plan de estudios de la carrera de ingeniería civil. Esta asignatura pertenece a la rama de la geotecnia donde para la sólida formación profesional, el estudiante debe ser capaz de realizar estudios sobre las propiedades geotécnicas, caracterización y comportamiento de los suelos, como base para el diseño y construcción de obras civiles y para la prevención y mitigación de desastres. El curso desarrolla una parte teórica y práctica donde se proporciona al alumno el conocimiento elemental de las características físicas, hidráulicas y mecánicas de los suelos y su respuesta ante las obras de ingeniería construidas sobre estos suelos. Asimismo, se examina las características, el índice de los suelos, reconocimiento y agrupación para proyectos de ingeniería, efectos de la presencia del agua en reposo y movimiento, estabilización física, química, mecánica y los procedimientos para una adecuada investigación geotécnica.



Por otro lado, sabemos que la mayoría de las obras o infraestructura que el hombre construye son emplazados en el suelo, desde cimentaciones para una vivienda hasta megaproyectos como edificios, centros comerciales, carreteras, puentes, túneles, presas, hidroeléctricas, mega puertos, etc., y de ahí la importancia de lograr el desarrollo cognitivo en esta área. La parte experimental juega un papel fundamental en la comprensión de la materia, los alumnos complementan su aprendizaje con las actividades experimentales donde se interactúa directamente con el suelo. Si no se logra el desarrollo cognitivo de los alumnos en las áreas descritas, los profesionales carecerán de estos conocimientos prácticos corriéndose el riesgo de que a futuro nuestra infraestructura se encuentre mal ubicado, ejecutado deficientemente, sea pasible a sufrir daños ocasionados por las fuerzas de la naturaleza ocasionando impactos y pérdidas de vida, salud, materiales, económicos y ambientales.

Como resultado, de acuerdo con las competencias del curso, los alumnos deben ser capaces de aumentar su comprensión de la mecánica del suelo, su capacidad para caracterizar con precisión las propiedades físicas y mecánicas de los materiales a través de análisis basados en ensayos experimentales, y su capacidad para evaluar los resultados brindando una opinión técnica.

El currículo de educación superior de esta carrera en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) ha sido formulado con el objetivo de brindar a los alumnos una destacada formación ingenieril para que puedan desarrollarse en un entorno altamente competitivo a nivel internacional. Sin embargo, se ha notado que existe una debilidad pedagógica de parte de los docentes y técnicos de laboratorio al momento de impartir los cursos. Muchas veces el docente posee los conocimientos técnicos necesarios, pero no es capaz de llegar a los alumnos



de manera significativa debido a que en muchos casos no poseen una formación pedagógica. Como técnico responsable del Laboratorio se ha visto la necesidad de la aplicación de estrategias didácticas con la finalidad de aprovechar mejor las sesiones impartidas en el laboratorio. Frente a lo expuesto, el ABP se posiciona como una metodología que ayude a superar las deficiencias encontradas cuando se imparte la parte práctica del curso de mecánica de suelos I.

Frente a lo expuesto anteriormente, surge la pregunta ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la UNI, Lima, 2024?

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

PG: ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica ABP influye en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?

1.2.2. Problemas Específicos

PE1: ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?



PE2: ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?

PE3: ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad de aplicar juicio ingenieril para formular conclusiones de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El suelo es esencial para los proyectos de construcción civil porque proporciona soporte a todas las estructuras construidas por el hombre. Por lo tanto, para planificar correctamente las obras de ingeniería, es imprescindible, desde un punto de vista técnico, poseer un conocimiento exhaustivo de esta disciplina de la ingeniería.

Desde el punto de vista educativo, los docentes al ser en su totalidad ingenieros o técnicos y no tener conocimientos de pedagogía, muchas veces no se logra transmitir el conocimiento a los alumnos y completar un aprendizaje significativo.

Por otra parte, desde un punto de vista del estudiantado en muchísimos casos las actividades experimentales pueden llegar a ser aburridas, agotadoras o inclusive estresantes si el docente no cuenta con una estrategia de aprendizaje que logre captar la atención del estudiante.

Frente a lo mencionado anteriormente la estrategia didáctica del ABP se presenta como una alternativa para desarrollar la competencia experimentación



y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.

1.3.1. Justificación Teórica

La presente investigación se sustenta en el marco teórico ABP, un método de enseñanza que fomenta el aprendizaje independiente y en grupo a través de la resolución de problemas desafiantes y prácticos. Las teorías constructivistas del aprendizaje, en las que se fundamenta este método, sostienen que los alumnos construyen sus conocimientos mediante interacciones con su entorno y experiencias significativas.

Numerosos estudios han demostrado lo bien que contribuye el aprendizaje basado en problemas (ABP) al desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas, la autogestión y las habilidades de trabajo colaborativo en la enseñanza superior. Sin embargo, todavía hay una escasez de estudios precisos sobre cómo afecta a las habilidades técnicas y cooperativas en laboratorios científicos aplicados como Mecánica del Suelo I.

La competencia de experimentación y pruebas, crucial en el campo de la ingeniería civil, requiere no solo de conocimientos teóricos sino también de habilidades prácticas y capacidad de análisis crítico para evaluar condiciones y comportamientos de los materiales. Asimismo, la competencia de trabajo en equipo se reconoce como principal para el éxito profesional en ingeniería, ya que los proyectos suelen ser multidisciplinarios y requieren de colaboración efectiva.

Esta situación particular ofrece una oportunidad única para investigar cómo el ABP puede mejorar el aprendizaje y el desarrollo de estas competencias concretas. La necesidad de una comprensión más profunda de la conexión entre



los enfoques de enseñanza activa y el crecimiento de las capacidades transferibles y cooperativas en los campos técnicos es la fuerza impulsora de este estudio. Además, al centrarse en el curso de mecánica de suelos I, este estudio pretende contribuir al corpus bibliográfico presentando pruebas concretas de la influencia del ABP en la disciplina de la ingeniería civil, donde la aplicación de los conocimientos en la práctica es crucial.

En conclusión, la justificación teórica de este estudio se basa en la hipótesis de que el ABP, al resaltar la importancia del aprendizaje activo y colaborativo, se puede lograr un impacto notable en el desarrollo de habilidades técnicas y en el trabajo en equipo, especialmente en entornos educativos especializados como el Laboratorio de Mecánica de Suelos. Este enfoque no solo es congruente con las teorías constructivistas del aprendizaje, sino que también responde a la demanda creciente de métodos de enseñanza que preparen a los alumnos para los retos a nivel profesional en las áreas de la ingeniería.

1.3.2. Justificación Metodológica

Primero, la naturaleza del estudio, que busca evaluar el impacto de una intervención educativa específica del ABP en problemas sobre el desarrollo de competencias clave, hace necesario un enfoque que permita comparar los resultados de alumnos expuestos a esta metodología con aquellos que siguen un enfoque tradicional. El diseño cuasiexperimental es idóneo en este contexto porque, aunque no permite la atribución aleatoria de los participantes a grupos de testigo y de intervención, sí ofrece la posibilidad de hacer comparaciones significativas entre grupos, ajustando por variables confundidoras mediante técnicas estadísticas avanzadas.



En segundo lugar, la justificación metodológica se basa en la adaptabilidad del diseño cuasiexperimental al contexto educativo real. Este diseño es especialmente pertinente en entornos donde la asignación aleatoria es impracticable o no ética. Permite la observación de los efectos del ABP en un ambiente natural de aprendizaje, proporcionando resultados que son directamente aplicables y altamente relevantes para la mejora de prácticas pedagógicas en cursos de educación universitaria, como el curso de mecánica de suelos I.

Además, la elección de este diseño metodológico se justifica por su capacidad para manejar las complejidades inherentes a la investigación educativa. Al enfocarse en la competencia de experimentación y pruebas, así como en el trabajo en equipo dentro del laboratorio, es crucial utilizar un enfoque que pueda adaptarse a las variaciones en la experiencia de aprendizaje de los alumnos y capturar el impacto de la intervención de manera precisa. El diseño cuasiexperimental permite evaluar estas competencias antes y después de la implementación del ABP, identificando cambios atribuibles a la forma de impartir conocimientos.

Finalmente, la justificación se extiende a la relevancia práctica y teórica de la metodología elegida. Al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad del ABP en el desarrollo de competencias específicas, los hallazgos tendrán el potencial de informar decisiones curriculares y metodológicas en el campo de la ingeniería y más allá.

La adopción de un diseño cuasiexperimental garantiza que la investigación aporte de forma notable a la literatura existente, proporcionando perspectivas prácticas fundamentadas en un entorno educativo real y complejo.



En conjunto, la justificación metodológica para este trabajo de investigación subraya la elección de un diseño cuasiexperimental como el más adecuado para examinar los efectos del ABP en la educación en ingeniería. Esta forma de enseñanza no solo se alinea con los objetivos del estudio y su contexto específico, sino que también garantiza la rigurosidad y aplicabilidad de los resultados obtenidos, facilitando así contribuciones valiosas al campo de la educación universitaria.

1.3.3. Justificación Social

En primer lugar, la educación universitaria se enfrenta al desafío permanente de capacitar a los alumnos no solo en conocimientos técnicos, sino también en habilidades fundamentales que son vitales para su éxito tanto profesional como personal. Entre estas, la experimentación y pruebas, así como el trabajo en equipo, son fundamentales en campos técnicos como la ingeniería civil. Estas competencias no solo mejoran la calidad del aprendizaje y la aplicación práctica del conocimiento, sino que también son esenciales para la creatividad y la solución de problemas complejos en el ámbito profesional. Por tanto, la investigación propuesta tiene una importancia social significativa, ya que busca evaluar y mejorar métodos pedagógicos, en este caso, el ABP, que pueden contribuir de forma efectiva a la mejora de dichas competencias.

Además, el foco en el ABP representa un avance hacia metodologías educativas más interactivas y centradas en el estudiante, las cuales han demostrado ser más efectivas en el aprendizaje activo y la mejora de habilidades prácticas. La justificación social de la investigación se centra también en su capacidad de influir en políticas educativas y prácticas docentes, promoviendo un cambio hacia enfoques más dinámicos y participativos en la enseñanza. Esto,



a su vez, puede llevar a una mejora en la calidad educativa universitaria, beneficiando no solo a los alumnos y docentes, sino también a las instituciones educativas y al sector profesional al que pertenecen los graduados.

Por otro lado, el contexto geográfico y cultural de Lima, 2024, añade una dimensión social relevante al estudio. Al considerar las características específicas de los alumnos de educación universitaria en esta ciudad, la investigación ofrece ideas valiosas sobre cómo el ABP puede adaptarse y aplicarse efectivamente en diferentes contextos, contribuyendo así a una educación más incluyente y justa. La capacidad de generalizar y adaptar los hallazgos de esta tesis puede tener consecuencias significativas para la mejora de la educación superior en otras regiones y contextos semejantes.

Finalmente, el estudio tiene el potencial de fortalecer las conexiones entre la academia y la industria, promoviendo una mayor colaboración y entendimiento mutuo. Al desarrollar competencias que son altamente valoradas en el mercado laboral, como la experimentación y pruebas y el trabajo en equipo, los egresados están mejor preparados para enfrentar los desafíos del mundo profesional, beneficiando así a la sociedad en su conjunto.

En resumen, la justificación social del presente trabajo de investigación subraya la relevancia y el valor de investigar el impacto del ABP en la educación en ingeniería. Al apuntar a mejoras en la enseñanza y el aprendizaje de competencias cruciales, el estudio promete contribuir significativamente a la educación de profesionales más competentes y a la mejora de la calidad de la educación brindada, con efectos positivos duraderos para la sociedad.



1.3.4. Justificación Práctica

La justificación práctica radica en la necesidad de metodologías educativas que no solo transmitan conocimiento técnico, mas por el contrario también promuevan el desarrollo de habilidades prácticas y de colaboración. Desde el punto de vista del estudiante en muchos casos las actividades experimentales pueden llegar a ser. aburridas, agotadoras o inclusive estresantes si el docente no cuenta con una estrategia de aprendizaje que logre captar la atención del estudiante. Al demostrar la eficacia del ABP para mejorar estas competencias, el estudio ofrece a educadores y diseñadores curriculares evidencia sólida para respaldar la integración de este enfoque en los programas de estudio. Esto es particularmente relevante en un contexto educativo que cada vez valora más la experiencia práctica y la capacidad de trabajo en equipo, aspectos críticos para la formación de profesionales adaptativos y versátiles. Desde el punto de vista de desarrollo cognitivo, los docentes al ser en su totalidad ingenieros y no tener conocimientos de pedagogía, muchas veces no se logra transmitir el conocimiento a los alumnos para lograr un aprendizaje significativo.

La investigación también tiene implicaciones prácticas significativas para la mejora continua de la calidad educativa en las instituciones de educación universitaria. Los resultados pueden informar decisiones relacionadas con la metodología de enseñanza, el diseño curricular y el desarrollo profesional docente, contribuyendo así a elevar los estándares de enseñanza y a enriquecer la experiencia de aprendizaje de los alumnos. La capacidad de aplicar directamente las conclusiones del estudio para optimizar el entorno de



aprendizaje representa un valor práctico indudable para educadores y administradores académicos.

Por último, al enfocarse en un curso específico dentro del ámbito de la ingeniería civil y en un contexto geográfico concreto (Lima, 2024), el estudio ofrece puntos de vista prácticos y contextualizados que pueden ser especialmente valiosos para las instituciones educativas en esta región. Sin embargo, los principios y hallazgos podrían ser igualmente relevantes y aplicables en otros contextos semejantes, facilitando así la adaptación y adopción de prácticas basadas en evidencia a nivel internacional.

En conclusión, la justificación práctica de esta investigación subraya su potencial para influir positivamente en la práctica educativa y profesional. Al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad del ABP en el desarrollo de competencias clave, el estudio aspira a contribuir a la formación de ingenieros más competentes y preparados para enfrentar los retos profesionales, beneficiando así tanto al sector educativo como al ámbito profesional de la ingeniería civil.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

OG. - Evaluar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica ABP influye en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.



1.4.2. Objetivos Específicos

OE1. Estimar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

OE2. Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

OE3. Valorar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Importancia

En obras de edificaciones civiles el suelo juega un papel crucial ya que en ella se apoyan todas las estructuras hechas por el ser humano. Por ello, desde la perspectiva técnica es importante la comprensión cabal de esta rama de la ingeniería para así proyectar las obras de ingeniería correctamente. El ABP se ha reconocido como un arma efectiva para fomentar un aprendizaje profundo y para desarrollar habilidades críticas requeridas en el ámbito profesional. La investigación propuesta se centra en evaluar específicamente cómo el ABP



influye en el desarrollo de competencias esenciales en la ingeniería civil, como son la experimentación y pruebas y el trabajo en equipo, dentro del contexto de un laboratorio. Dado que estas competencias son importantes para el buen desenvolvimiento de los ingenieros en el campo, los hallazgos de esta tesis tendrían la capacidad de guiar la implementación de prácticas pedagógicas que mejor preparen a los jóvenes alumnos para los retos de la modernidad.

1.5.2. Alcance

La investigación se centra en determinar si la aplicación del ABP influye de manera sustancial en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la UNI, Lima, 2024. Para ello la población estudiada fueron los alumnos que llevaron la asignatura, durante el ciclo académico 2024-I. La toma de datos fue de manera longitudinal, en 4 actividades experimentales impartidas durante el ciclo académico. En esta investigación cada sección (G, H, I, J) participó en una práctica experimental donde la mitad de los alumnos formaron el grupo de intervención y la otra parte el grupo testigo, distribuyéndolo en el área de pavimentos y especiales. No se tomaron en cuenta para esta investigación los demás cursos de la carrera de ingeniería civil como mecánica de suelos II, mecánica de suelos aplicado a vías de transporte, cimentaciones, etc., que también cuentan con actividades experimentales.

1.6. LIMITACIONES Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Es esencial reconocer y discutir las limitaciones que podrían influir en el alcance y la interpretación de los resultados. La identificación de estas limitaciones permite no sólo contextualizar los hallazgos dentro de los confines



del estudio, sino también guiar investigaciones futuras. En las siguientes líneas, se mencionan las principales limitaciones de este estudio.

Una limitación importante radica en el diseño cuasiexperimental del estudio, el cual, a pesar de ser adecuado para la investigación en realidades educativas reales donde la asignación aleatoria puede no ser viable, tiene limitaciones inherentes en términos de control sobre las variables extrañas y la probabilidad de establecer relaciones causales firmes. La ausencia de asignación que sean azar a grupos de testigo y de intervención puede introducir sesgos de selección, donde las diferencias preexistentes entre los grupos podrían afectar los resultados.

Otra limitación se refiere al contexto geográfico y cultural específico del estudio: Lima, 2024. Aunque esto proporciona una oportunidad para una investigación detallada y contextualizada, también limita la universalización de los hallazgos a otras realidades educativas, culturales o geográficas. Las diferencias en el sistema educativo, las prácticas pedagógicas y las características demográficas de los alumnos pueden influir en la eficacia del ABP en otros entornos.

Además, el estudio se centra específicamente en el curso mencionado, dentro del campo de la ingeniería civil, lo que podría limitar la aplicabilidad de sus hallazgos a otras disciplinas o cursos. Aunque esta focalización permite una investigación profunda de la influencia del ABP en competencias particulares relevantes para la ingeniería civil, es posible que los resultados no sean directamente transferibles a contextos educativos que difieran sustancialmente en contenido, objetivos de aprendizaje o métodos de enseñanza.



La medición de las competencias de experimentación y pruebas, así como del trabajo en equipo, presenta otra limitación. Aunque se utilizarán instrumentos de evaluación diseñados para ser lo más objetivos y fiables posible, la evaluación de estas competencias puede estar sujeta a cierto grado de subjetividad, especialmente en lo que respecta a la evaluación del trabajo en equipo y las habilidades interpersonales.

Finalmente, la realización del estudio en un único ciclo académico (2024-I) puede limitar la capacidad de capturar el desarrollo a largo plazo de las competencias evaluadas. Cambios sustanciales en la competencia de los alumnos podrían requerir un período más extenso para manifestarse plenamente, lo que sugiere que futuras investigaciones podrían considerar diseños longitudinales para explorar la evolución de estas competencias a lo largo del tiempo.

Reconocer estas limitaciones es crucial para una interpretación adecuada de los frutos de esta tesis y para la planificación de futuras investigaciones que aborden estas áreas. A pesar de estas limitaciones, el estudio promete contribuir sustancialmente al entendimiento de cómo el ABP puede influir en el desarrollo de competencias críticas en la educación en ingeniería, ofreciendo conocimientos valiosos para educadores, investigadores y responsables de la formulación de políticas educativas.

1.7. HIPÓTESIS

1.7.1. Hipótesis General

HG. La aplicación de la estrategia didáctica ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en



alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.

1.7.2. Hipótesis Específicas

OE1. La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

OE2. La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

OE3. La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

1.8. VARIABLES E INDICADORES

1.8.1. Conceptualización de variables

Variable independiente: Estrategia didáctica del ABP.

Variable dependiente: Desarrollo de la competencia experimentación y pruebas.

1.8.2. Operacionalización de variables

En la tabla 1 podemos observar la matriz de operacionalización de la variable desarrollo de la competencia experimentación y pruebas.

Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala de valor
Variable dependiente: Desarrollo de la competencia experimentación y pruebas	Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada	Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar.	<i>Rúbrica:</i> <i>Muy bueno =3 puntos</i> <i>Bueno=2 puntos</i> <i>Regular=1 punto</i> <i>Malo =0 punto</i> <i>No contesta= 0 punto</i>	<i>Escala numérica vigesimal UNI:</i> <i>Desaprobado (<9.9)</i> <i>Aprobado (10-10.9)</i> <i>Bueno (11-12.9)</i> <i>Muy bueno (13-13.9)</i> <i>Excelente (14-20)</i>
		Determina la infraestructura y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar.		
	Analiza datos, interpreta resultados obtenidos	Identifica y recopila información relevante de experimentos o pruebas similares.	<i>Rúbrica:</i> <i>Muy bueno =3 puntos</i> <i>Bueno=2 puntos</i> <i>Regular=1 punto</i> <i>Malo =0 punto</i> <i>No contesta= 0 punto</i>	
		Procesa y analiza los resultados usando los métodos y criterios estadísticos apropiados.		
	Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril.	<i>Rúbrica:</i> <i>Muy bueno =3 puntos</i> <i>Bueno=2 puntos</i> <i>Regular=1 punto</i> <i>Malo =0 punto</i> <i>No contesta= 0 punto</i>	

Nota. La tabla muestra la matriz de operacionalización de la variable dependiente



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Cruz et al. (2021) realizó una investigación sobre la estrategia del ABP y la fabricación digital (FD) en alumnos de educación superior de una universidad en Colombia. El objetivo de la investigación fue describir el desarrollo de competencias disciplinares relacionadas con la práctica de estas tecnologías. El estudio fue mixto, con una dominación cualitativa, nivel exploratorio descriptivo, diseño no experimental. La población estuvo conformada por alumnos del programa de diseño industrial de la Universidad Javeriana; se utilizó un muestreo por conveniencia para escoger una muestra de treinta individuos. Se utilizaron dos instrumentos: una encuesta con preguntas abiertas para el análisis cualitativo y un cuestionario con escala de Likert para el análisis cuantitativo. La encuesta fue la técnica utilizada para recopilar datos. Los resultados mostraron que el 80% de los alumnos de educación superior reconocen que la incorporación de la fabricación digital al ABP tiene un impacto positivo en el desarrollo, el método y el diseño del producto; además, el otro 20 % sobrante sostiene la influencia positiva al estar totalmente de acuerdo. Se concluyó que los agentes educativo como el docente y otros deben considerar el ABP en las



fases de diseño y manufacturación por ser una herramienta de comprobada eficacia en la adquisición de las competencias disciplinares en los jóvenes alumnos, el uso de los recursos de fabricación digital incluidas al ABP posibilita un aprendizaje significativo favoreciendo la exploración y la estructura funcional de un objeto; el abordaje de esta estrategia permite iniciar con problemáticas auténticas, no simuladas, seguido de la propuesta de productos con soluciones innovadoras, que pueden ser implementadas en la realidad.

Matute (2021) investigó sobre el ABP y el rendimiento académico en alumnos de educación superior en el Ecuador. El objetivo principal del estudio fue determinar cómo influye el ABP en el rendimiento académico del curso de instalaciones eléctricas domiciliarias. El estudio realizado fue cuantitativo, diseño cuasiexperimental, tipo aplicado. La población del estudio consistió en 52 alumnos, divididos en un grupo testigo de 26 alumnos y un grupo de intervención de 26 alumnos, seleccionados mediante muestreo no probabilístico. Para la adquisición de la data, se usó un cuestionario seguido de una prueba de rendimiento como piloto, y la técnica empleada fue la encuesta. Los resultados mostraron que en el grupo testigo, el 100% de los alumnos tenía un bajo dominio de los conceptos fundamentales del curso, mientras que, en el grupo de intervención, el 92.3% de los alumnos demostraron un alto dominio. Además, el 92.3% de los alumnos del grupo testigo mostró una baja capacidad para resolver, analizar y detectar problemas que tienen que ver con el curso, en contraste con el grupo de intervención, donde el 92.3% de los alumnos tuvo un rendimiento procedimental superior, atribuido al uso del ABP. Se obtuvo que el 96.2% de los alumnos del grupo testigo obtuvo bajas calificaciones, mientras que el 92.3% de los alumnos del grupo de intervención logró altas calificaciones en el rendimiento



académico general. El estudio concluyó que el ABP tiene una influencia positiva y significativa en el rendimiento académico del curso de instalaciones eléctricas domiciliarias.

Martínez et al. (2020) realizó un estudio sobre el ABP y las estrategias didácticas en alumnos de educación superior de España. El objetivo del estudio fue aplicar el ABP en el diseño y evaluación de las actividades experimentales para alumnos del ciclo formativo de grado superior en el laboratorio clínico y biomédico. El estudio fue cuantitativo, aplicado, diseño preexperimental. La población del estudio consistió en alumnos del curso, de los cuales se seleccionó una muestra de 20 participantes mediante muestreo por conveniencia. Para realizar la recolección de información se usó un cuestionario con preguntas abiertas y la encuesta fue empleada como técnica. Los resultados fueron estadísticamente sustanciales en la práctica del ácido úrico con un promedio aritmético de 2.60 en las notas y un $p=0.009$ mediante el uso del ABP. En los exámenes evaluados de bilirrubina, creatinina y urea se observó una mejoría de las notas con el uso de esta metodología a diferencia con la metodología antigua o tradicional, obteniéndose 1.52 puntos, 1.22 puntos y 0.98 puntos respectivamente mayores en comparación a la metodología mencionada. En comparación con la metodología tradicional, se observó que existe una tendencia a obtener mejores resultados con la metodología de ABP, lo que indica su valor para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas de prácticas y, en consecuencia, el rendimiento académico de los alumnos.

Lozano (2021), en su artículo detalla los resultados de un estudio sobre el uso por parte de los alumnos universitarios del ABP como enfoque didáctico. El objetivo principal de este estudio era determinar cómo resolvían los alumnos un



problema del mundo real y describir cómo repercutía esa experiencia en su desarrollo profesional. Utilizando una metodología no experimental, 124 alumnos de una institución de educación superior en la ciudad de Tijuana, Baja California, México, fueron muestreados para un estudio explicativo. Los resultados indican que el ABP exige a los alumnos capacidades de análisis y reflexión para abordar problemas de manera objetiva, crítica y creativa, mejorando así la toma de decisiones. Además, el ABP proporciona conocimientos para enfrentar problemas cotidianos, familiares y académicos, mejorando habilidades de negociación y comunicación, y fortaleciendo la formación profesional. Estas estrategias también ayudan a desarrollar métodos de estudio y comprensión de la materia. Aunque el ABP es muy beneficioso para los alumnos, el estudio concluye que es una técnica poco utilizada por los profesores. Por ello, se recomienda a las escuelas de educación superior realizar un inventario de las técnicas didácticas empleadas por los docentes e impartir capacitaciones para mejorar y apoyar su práctica docente.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Poma (2023) realizó un estudio sobre el ABP en el rendimiento de los aprendizajes en el curso de epidemiología en alumnos universitarios de Huancayo, Junín. El objetivo principal fue determinar cómo el ABP incrementa el nivel de aprendizaje en jóvenes de educación superior en una universidad privada. La investigación fue cuantitativa, aplicada y con un diseño preexperimental. La población del estudio consistió en 30 alumnos, de los cuales se seleccionó una muestra de 28 mediante muestreo probabilístico, utilizando la fórmula de amplitud para determinar la muestra representativa. Para la adquisición de datos se usó un cuestionario como instrumento y la encuesta



como técnica. Los resultados evidenciaron en la prueba de entrada un 46.7% de los alumnos obtuvieron una nota alta, un 16.7% una nota muy alta, un 10% obtuvo una nota baja, y un 26.7% una nota media. En la prueba de salida, un 40.00% obtuvieron una nota muy alta, 16.67% de los alumnos lograron una nota media, 3.33% una nota baja, 10.0% una nota muy bajo. Se concluyó que la aplicación del ABP incrementó sustancialmente el nivel de aprendizaje en el curso de epidemiología, ya que el valor p fue de 0.005, menor que el umbral establecido de 5%.

Cárdenas (2022) investigó sobre el ABP y el rendimiento de los alumnos de educación superior en Abancay. El estudio tuvo como objetivo verificar la efectividad de la estrategia del ABP y su mejora en el rendimiento académico de los alumnos de dicha casa de estudios. El estudio fue cuantitativo, aplicado, diseño cuasiexperimental. La población del estudio consistió en 90 alumnos, con un grupo testigo de 12 alumnos y un grupo de intervención de 12 alumnos, seleccionados mediante muestreo censal. Para la adquisición de datos se usó el cuestionario y la encuesta como técnica empleada. Las salidas muestran que en el grupo de intervención la prueba de entrada y la prueba de salida obtienen puntuaciones semejantes alrededor de 91.7% en el nivel eficiente y 8.3% en el nivel muy eficiente, mientras que en el grupo de intervención los alumnos en la prueba de entrada evidenciaron 100% en el nivel eficiente, en la prueba de salida un 8.3% se ubicó en el nivel eficiente y un 91.7% en el nivel muy eficiente respecto al desempeño académico. Se concluyó que el ABP influye sustancialmente en la mejora del desempeño académico en los alumnos del instituto superior obteniéndose un valor para el estadígrafo U-Mann-Whitney $p=0.000$ y p menor que el umbral establecido (5%).



Ramón (2019) hizo una investigación sobre ABP y la influencia en el aprendizaje significativo en alumnos universitarios en Ayacucho. El objetivo principal del estudio era determinar cómo afectaba el ABP al aprendizaje notable del curso de ingeniería de puentes por parte de los alumnos de noveno ciclo de la escuela profesional de ingeniería civil. La investigación fue cuantitativa, nivel explicativo, diseño preexperimental. La población estuvo constituida por todos los alumnos del curso, del cual se extrajo una muestra representada por 35 alumnos, usando para ello el muestreo tipo no probabilístico por conveniencia. La técnica usada para la adquisición de datos fue la observación y las pruebas pedagógicas, en cuanto al instrumento usado fue examen escrito de desarrollo no estandarizado de evaluación tradicional. Los resultados evidenciaron en la prueba de entrada un 3.00% sacó una nota desaprobatória, un 46.00% una calificación aplazatoria y un 51.00% una nota aprobatoria. Luego de tomar la prueba de salida todos los alumnos obtuvieron una nota aprobatoria. Se concluyó que el ABP influye sustancialmente en el curso de ingeniería de puentes en alumnos del noveno ciclo de la carrera de ingeniería civil incrementando los promedios de las calificaciones de 12.69 a 16.66 puntos.

2.1.3. Antecedentes regionales

Obregón & Terrazas (2020) realizó una investigación sobre el ABP y la influencia en los alumnos universitarios de una universidad en Lima. Analizar el impacto del ABP en las habilidades de investigación de los alumnos en la educación superior fue el objetivo principal. Esta investigación fue cuantitativa, aplicado, diseño tipo cuasiexperimental. La población estuvo conformada por 283 alumnos del VII ciclo de la facultad de educación, de los cuales se extrajo



una muestra conformada por 94 alumnos, 47 de ellos correspondieron al grupo de intervención, y los 47 restantes al grupo testigo, a través de un muestreo intencional no probabilístico. Como instrumento de recogida de datos se administró a ambos grupos una prueba de entrada y una prueba de salida que medían el desarrollo de las habilidades iniciales de investigación. La técnica empleada fue la testificación. Los resultados indicaron que mientras que el 66% de los alumnos del grupo testigo se encontraban en el nivel de proceso, el 31,9% en el nivel inicial y el 2,1% en el nivel de logro esperado, todos los miembros del grupo de intervención poseían habilidades de investigación en el nivel excelente. Los resultados mostraron que el grupo de intervención había hecho progresos sustanciales y que el ABP tuvo un impacto en el rendimiento del grupo de intervención en la prueba de salida entre los alumnos de la Universidad de Villareal.

Segura (2022) hizo un estudio sobre los efectos del ABP y el desarrollo en las habilidades investigativas en alumnos de educación superior de Lima. El objetivo era examinar cómo el ABP afectaba a los alumnos de primer semestre matriculados en el curso de componentes electrotécnicos en cuanto a su capacidad para investigar. Para la investigación se utilizó un diseño explicativo, cuantitativo y cuasi-experimental. La población estuvo integrada por 33 alumnos, de los cuales la muestra representativa estuvo conformada por 15 alumnos en el grupo testigo, y 15 alumnos en el grupo de intervención, el muestreo empleado fue no probabilístico por conveniencia. El instrumento seleccionado para la recolección de datos fue un examen escrito de evaluación tradicional no estandarizada y para la valoración de las respuestas se usó una rúbrica de evaluación como instrumento de evaluación alternativo. Las salidas



evidenciaron en la prueba de salida del grupo de intervención un promedio aritmético de 33.60 y una desviación estándar (DE) igual a 10.02; asimismo, en el grupo testigo un promedio aritmético de 24.00 y una desviación de 2.19. Los resultados del estudio indican el ABP impacta positivamente en la capacidad de los alumnos para desarrollar habilidades de investigación durante los cursos de componentes electrotécnicos en la educación superior de SENATI. La importancia del estudio radica en que muestra de forma objetiva de cómo la estrategia ABP promueve el aprendizaje de los alumnos y, en este caso, ayuda a éstos a construir sus perfiles de investigación.

Ramírez (2021) realizó un estudio sobre la ABP y el desarrollo de la cognición en alumnos de educación superior en la carrera de tecnología médica en Lima. La investigación cuya finalidad fue evaluar la influencia del ABP en el desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan semiología radiográfica. El estudio fue cuantitativo, aplicado, diseño cuasiexperimental. La población estuvo conformada por 35 alumnos del curso de semiología radiográfica y para la muestra se eligieron 28 alumnos del cuarto ciclo, 14 de ellos pertenecieron al grupo de intervención y los 14 restantes al grupo testigo, ambos grupos se conformaron aleatoriamente. El instrumento usado para la recopilación de datos fue la prueba escrita y la técnica empleada fue la evaluación. Los resultados sobre el desarrollo cognitivo de los alumnos se evidenciaron en la prueba de entrada del grupo de intervención que un 92.86% de los alumnos obtuvieron una nota desaprobativa; mientras que un 7.14% una nota regular; en la prueba de salida del grupo de intervención un 14.29% obtuvieron una nota regular, mientras que, un 64.29% obtuvo la nota buena y un 21.43% la nota de excelencia. En el grupo testigo, durante la prueba de entrada se evidenció un 85.71% de los



alumnos obtuvieron una nota desaprobatoria, un 14.29% obtuvieron una nota regular; mientras que, en el grupo testigo posttest un 28.57% obtuvieron una nota desaprobatoria, un 50.00% obtuvieron nota regular y un 21.43% obtuvieron nota buena. Se determinó que el uso de ABP tuvo un impacto sustancial en las habilidades cognitivas de los alumnos, permitiéndoles tener una mejor comprensión de los aspectos de la clasificación de Bloom, incluyendo la comprensión, evaluación y síntesis.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Espinoza (2018) afirma que el ABP es una metodología estructurada en acciones estratégicas para abordar un problema, promoviendo el aprendizaje independiente de nueva información, el proceso de indagación para encontrar información, la reflexión crítica sobre los hallazgos y los pasos que da el alumno a fin llegar al resultado deseado.

Mancheno (2013) menciona que en esta estrategia, el estudiante utiliza cada problema con el que se enfrenta como una oportunidad para adquirir saberes, conocimientos, desarrollo de actitudes y habilidades, donde el cuestionamiento por parte del estudiante es lo más importante del ABP y que direccionará el proceso de aprendizaje.

Herrera (2017) resalta que la aplicación de una metodología integradora trae como resultado un aumento en el rendimiento académico y mejoría de actitudes en estudiantes de educación superior.

Según Gonzales et al. (2014), el actor clave y el que se encuentra en el medio del proceso en el ABP es el alumno. El proceso se retroalimenta y la capacidad de liderar, comunicar, tomar decisiones, ser creativo, pensar de forma



crítica y trabajar en equipo se ve estimulada por esta persona que fija los objetivos y se dedica a aprender más. Según Chucho (2022), la situación del alumno crea un conflicto entre lo que ya sabe y lo que necesita aprender para resolver el problema.

Por otro lado, Gorbaneff (2010) & Orteaga et al. (2017), explica que el ABP se encuentra en cursos cuyo contenido requiere resolver retos lógicos, computacionales, matemáticos, gerenciales o de toma de decisiones. En esa línea Pastor (2007), nos menciona que lo más crucial del ABP es la resolución de problemas.

De igual manera (Restrepo Gómez, 2005) menciona que el ABP se ubica dentro del aprendizaje por descubrimiento y construcción, convirtiéndose en una pedagogía dinámica de gran aplicación en la educación moderna.

Aunque el ABP aporta numerosos beneficios en cuanto a la información, las destrezas y las técnicas adquiridas, también es importante señalar que su puesta en práctica plantea dificultades, ya que profesores y alumnos cohabitan en un entorno educativo regido por el currículo. Una investigación de Carrió et al. (2018), mostró que, se desean las clases expositivas porque, aunque el ABP es beneficioso, requiere más tiempo en prepararlos. Asimismo, les resulta difícil reconocer los objetivos de aprendizaje, por lo que les resultan más atractivos los problemas breves. Ding, (2016) también mostró que el ABP aplicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de idiomas se observó que la huella crítica que deja es muy reducida.

Dimitrenko (2016) señala que en entornos universitarios con estructuras demasiado rígidas y sin flexibilidad curricular, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) resulta no práctico.



Pese a esto, Edwards (2019) destaca que, para implementar estrategias como el ABP, es crucial que los alumnos investiguen y combinen la teoría con la búsqueda de soluciones. Vélez (2013) resalta que este enfoque colaborativo no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también mejora las habilidades de los alumnos e impulsa actitudes positivas.

2.2.2. Competencia

Manríquez (2012) y Guerra et al. (2017) afirman que las competencias se enmarcan en el enfoque constructivista de la educación, destacando la importancia de que los alumnos logren transferir conocimientos tanto en contextos inmediatos como a largo plazo.

Son cuatro los principios propuestos por Muñoz et al. (2017) y Tejada et al. (2016) sobre la conceptualización de la competencia profesional:

- No se trata de una simple adición de elementos, sino de un ensamblaje dinámico donde estos interactúan.
- La competencia debe ser vista como un proceso sistemático y no solo como una acumulación de recursos, saberes o conocimientos.
- Ser competente implica dominar la acción, lo cual es distinto de simplemente poseer competencias (poseer los recursos).
- No basta con tener conocimientos; es esencial saber aplicarlos en situaciones específicas.

2.2.3. Competencia experimentación y pruebas

El alumno debe ser capaz de desarrollar y llevar a cabo experimentos de forma adecuada, analizar datos, interpretar resultados y aplicar su juicio ingenieril para formular conclusiones. Estas son las habilidades esperadas



dentro de esta competencia. Los indicadores a evaluar serán los que se mencionan a continuación:

- Determina los objetivos y restricciones del experimento a realizar.
- Reconoce y reúne información relevante de experimentos o pruebas parecidas
- Establecer la infraestructura y los recursos necesarios para llevar a cabo el experimento o la prueba.
- Procesa y examina los resultados usando los metodologías y principios estadísticos apropiados.
- Entiende y aplica las normas de seguridad de seguridad y salud en el trabajo que corresponden a la experiencia o prueba.
- Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril.

2.2.4. Resultado del estudiante

Describe lo que se espera que los alumnos deban reconocer y ser capaces de hacer al momento de la graduación. Se relaciona con las habilidades y comportamientos que los alumnos asimilan a lo largo del plan de estudios. Su logro prepara al estudiante para la práctica profesional de la ingeniería civil. Entre estos tenemos:

- Efectiva comunicación
- Soluciona problemas de ingeniería
- Diseño en ingeniería
- Responsabilidad profesional y ética
- Impacto de la ingeniería en el desarrollo



- Trabajo organizado en equipos
- Coordinación de proyectos
- **Experimentación y pruebas**
- Aprendizaje propio
- Conciencia medioambiental

Actualmente la carrera de ingeniería civil cuenta con la acreditación ABET que es reconocida a nivel internacional hasta el 2025. Esta acreditación lograda es un reconocimiento a todos los estamentos que integran la facultad: alumnos, egresados, docentes, procesos eficientes y una moderna y compleja infraestructura que a juicio de expertos es de clase mundial. En palabras sencillas, mediante esta acreditación un profesional de la FIC-UNI es reconocido por los entes adscritos a la acreditación ABET de más de 30 países.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Aprendizaje basado en problemas

Según la definición de Palacios Quezada & Barreto Serrano (2021), el aprendizaje basado en problemas es una estrategia pedagógica que fomenta el aprendizaje autodirigido y el pensamiento crítico centrado en la resolución de problemas, siendo este último esencial para el éxito de la estrategia.

Competencia

El CEDEFOP (2008) define la competencia como la destreza de una persona para aplicar adecuadamente los resultados de aprendizaje que ha adquirido en un entorno determinado (en la escuela, el trabajo, el desarrollo personal o profesional).



Ingeniería civil

La ingeniería civil es una rama de la ingeniería que se encarga del diseño y edificación de obras públicas y privadas, infraestructuras como aeropuertos, carreteras, ferrocarriles, abastecimiento y tratamiento de agua, puentes, túneles, presas y edificios (Institution of Civil Engineers, 2017).

Mecánica de suelos

La aplicación de las ciencias físicas al estudio de las múltiples características físicas del suelo y de cómo éstas responden a distintos tipos de esfuerzos se conoce como mecánica de suelos (Das M., 2015).

Suelos

El suelo es una mezcla no cementada de granos minerales y materia orgánica que se ha descompuesto en partículas sólidas, con líquido y gas relleno los espacios entre las partículas sólidas. En muchos proyectos de ingeniería, el suelo se emplea como cimiento y como material de construcción. Por este motivo, los ingenieros civiles deben estudiar las características del suelo, como el origen, la distribución granulométrica, la capacidad de drenaje del agua, la compresión, la resistencia al corte y la capacidad portante. (Das M., 2015).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis se desarrolló bajo una perspectiva cuantitativa, de acuerdo a (Hernández Sampieri et al., 2006) reúne información para respaldar la hipótesis, que se basa en el análisis estadístico y la medición numérica, con el fin de identificar patrones de comportamiento y probar teorías. Bajo este enfoque se tiene una realidad que es objetiva e independiente de las creencias que poseemos sobre ellas (la autoestima, un edificio, un aviso televisivo, etc.) y constituyen realidades en forma independiente de lo que pensemos de ellas. Bajo esta premisa podemos conocer esa realidad independiente al investigador. Aunque es cierto que la realidad nunca varía, sí lo hace el conjunto de suposiciones o ideas del investigador y, en consecuencia, la teoría.

3.2. MÉTODOS APLICADOS A LA INVESTIGACIÓN

Se aplicó una prueba de entrada, prueba de salida al grupo testigo y al de intervención. Como parte de esta metodología, se realizan pruebas previas a los grupos que componen el experimento. Después de dividir a los participantes en grupos al azar, cada grupo recibe una prueba de entrada, seguidamente a un grupo se le aplica el ABP mientras que al otro no. Posteriormente los dos grupos reciben una prueba de salida. La prueba de entrada nos brinda la ventaja



mediante sus puntuaciones que tan semejantes son los grupos elegidos o también que tanto se mejoró con la aplicación del ABP.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De lo mencionado anteriormente, el tipo de investigación fue cuantitativo y aplicativo.

3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación fue aplicado, de tipo cuasiexperimental con un diseño experimental, que según (Hernández Sampieri et al., 2010) definen este tipo de estudio como aquel en el que las unidades de investigación no pueden asignarse aleatoriamente a grupos debido a limitaciones logísticas o éticas, sino que se busca probar una hipótesis causal cambiando (al menos) una variable independiente.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

(Hernández Sampieri et al., 2006) menciona que en un diseño experimental se realiza una acción y después se observan las consecuencias. Es necesario comprender cómo influirá el planteamiento basado en problemas en el desarrollo de competencias, la experimentación y las pruebas, como cuando combinamos sustancias químicas y vemos la mezcla resultante. Para intentar ilustrar cómo afecta la situación a los individuos que participan en comparación con los que no lo hacen, el investigador crea un escenario. Es posible realizar estas pruebas en seres humanos, otros seres vivos y objetos específicos. La variable que se cree que es la causa y sirve de condición antecedente se conoce como variable independiente. El efecto que resulta de esta causa se denomina variable dependiente (consecuente). Ahora como los grupos ya están formados con anterioridad y que vendrían a ser las diferentes



secciones del curso de mecánica de suelos, el diseño de la investigación pasaría a ser cuasiexperimental.

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1. Población

La población está constituida por los alumnos que cursan la asignatura de mecánica de suelos en el periodo académico 2024-I, en este caso son 4 secciones (G, H, I, J) de 112 alumnos matriculados.

3.6.2. Muestra

La muestra escogida fue constituida por los alumnos de las 4 secciones que llevan el curso de mecánica de suelos I donde a cada sección se dividió en un grupo de intervención y el otro como grupo testigo. Esto fue posible debido a que se cuenta con dos ambientes (área especiales y área de pavimentos) donde se impartieron las actividades experimentales.

Mediante un examen de ingreso o prueba de entrada, se evaluó a toda la muestra en la primera fase. En la siguiente fase se aplicó al grupo de intervención la técnica de enseñanza ABP. Mediante una prueba de salida, los grupos de intervención y testigo fueron evaluados en la fase final. En la tabla 2 se puede apreciar la muestra con sus respectivas cantidades de alumnos que fueron parte el grupo de intervención y de testigo.

Tabla 2*Muestra*

Actividad experimental	Sección	Cantidad alumnos evaluados	Grupo testigo	Grupo de intervención	Total
Primera	H	34	17	17	104
Segunda	I	36	17	17	
Tercera	J	26	13	13	
Cuarta	G	10	5	5	

Nota. La tabla muestra la cantidad de alumnos que conforman cada grupo.

3.7. TÉCNICAS, FUENTES E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.7.1. Técnica

En la presente investigación la adquisición de datos se realizó de manera directa con el permiso respectivo de la alta dirección del laboratorio. Para esta recolección se usó un cuestionario escrito.

3.7.2. Instrumento

Se uso un cuestionario escrito, que fue aplicado al grupo de intervención y de testigo. Este cuestionario se aplicó en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UNI. Estas se aplicaron en las 4 actividades experimentales donde se incluyeron los siguientes temas:

Práctica experimental N°1: Porcentaje de humedad, gravedad específica, densidad volumétrica método parafinado

Práctica experimental número 2: Análisis granulométrico por tamizado

Práctica experimental N°3: Límites de Atterberg

Práctica experimental N°4: Compactación o proctor

El cuestionario debe ser capaz de medir los las capacidades establecidas para la competencia experimentación y pruebas, como en la tabla 3.



Tabla 3

Capacidades e Indicadores de la Competencia Experimentación y Pruebas

Capacidades	Indicadores
Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada	Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar.
	Identifica y recopila información relevante de experimentos o pruebas similares.
	Determina la infraestructura y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar.
Analiza datos, interpreta resultados	Procesa y analiza los resultados usando los métodos y criterios estadísticos apropiados.
	Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril.
Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Entiende y aplica las normas de seguridad que corresponden a la experiencia o prueba. (*)
	Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril.

Nota. La tabla muestra las tres capacidades y los cinco indicadores utilizados para esta investigación a excepción de (*). Adaptado de <https://acreditacion.uni.edu.pe/es/civil/rubrics/>.



3.8. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

3.8.1. Validación de los instrumentos

Para que un instrumento de medición sea adecuado de acuerdo a (Hernández Sampieri et al., 2010) debe cumplir ciertos requisitos de confiabilidad, validez y objetividad.

La medida en que un instrumento mide una determinada variable correctamente se denomina validez. Por ejemplo, el instrumento utilizado para medir el coeficiente intelectual debe medir la inteligencia y no la memoria.

3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad nos indica el grado en que el instrumento usado arroja |incluye los indicadores de las 3 capacidades a evaluar.

El grado en que el instrumento es susceptible a los prejuicios e inclinaciones del investigador que lo administra, puntúa e interpreta se denomina objetividad. La estandarización en el uso del instrumento (directrices y circunstancias idénticas para los grupos de intervención y de testigo) y en la evaluación de los resultados obtenidos refuerza la objetividad, así como emplear un personal capacitado y con experiencia en la aplicación del instrumento. La validez, la confiabilidad y la objetividad deben tratarse en conjunto ya que si alguna de las tres fallas, el instrumento no es útil para llevar a cabo el estudio.

3.9. DISEÑO DE ESTRATEGIA DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

El diseño de contrastación de hipótesis significa de qué manera se procederá para demostrar la verdad de la hipótesis, es decir describir los pasos para contrastar la hipótesis. En nuestro caso al ser una investigación experimental, una vez hecho el análisis de la situación actual, se procederá a la



implementación de los requerimientos, para finalmente pasar a la verificación de dichos requerimientos. Las hipótesis planteadas se contrastaron de acuerdo a lo hallado.

3.10. SESIONES DE APRENDIZAJE

Tal como se explicó anteriormente se realizaron 4 sesiones de aprendizaje de acuerdo al silabo del curso mencionado, donde se desarrollaron las 4 actividades experimentales.

Para poder realizar la adquisición de datos en primer lugar se realizó un test para cada práctica de laboratorio en base a las rúbricas elegidas de la competencia experimentación y pruebas.

Este test fue revisado por especialistas en la materia tanto por ingenieros como técnicos teniendo en cuenta para ello la rúbrica para validación de expertos que se muestra en los anexos.

Por otro lado, las preguntas fueron formuladas teniendo en cuenta los indicadores que se deseaban medir organizándose tal como se muestra en la tabla 4.



Tabla 4

Preguntas Instrumento de Recopilación de Datos

Nombre del instrumento:		Test				
Capacidades	Indicadores	Preguntas	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4
Competencia: experimentación y pruebas	Desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada	Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar	1; 2; 3; 4;	1; 2; 3	1;2; 3	1; 2; 3
		Determina la infraestructura y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar.	5; 6; 7	3; 7	5	6
	Análisis de datos e interpretación de resultados	Identifica y recopila información relevante de experimentos o pruebas similares.	8; 9; 10;	5; 6; 8; 9	4; 6; 7	4; 5; 7
		Procesa y analiza los resultados usando los métodos y criterios estadísticos apropiados.	12; 13;14	4; 11	9; 10	8; 9
Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril.		11	10	8	10

Nota. La tabla muestra un resumen de la cantidad de preguntas de los cuatro test elaborados.

Para medir la influencia que tiene el ABP sobre la competencia experimentación y pruebas se utilizó la rúbrica que se desarrolló cuando la Facultad de Ingeniería Civil fue evaluada para obtener la acreditación ABET.

En la parte de anexos se muestra la rúbrica para evaluar los resultados de los alumnos.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

La cantidad de alumnos que asistieron al curso de Mecánica de Suelos I de las diferentes secciones durante el ciclo 2024-I impartidas en las instalaciones del laboratorio N°2 Mecánica Suelos se mostró en la tabla 2.

Resultados descriptivos

Los datos se organizaron de acuerdo a la rúbrica de evaluación, los 2 grupos que intervienen (grupo testigo y grupo de intervención) y evaluados mediante un pretest y postest tal como se muestra en la tabla 5. En esta tabla podemos observar las frecuencias (f) y el porcentaje que se obtuvieron según las rúbricas en las 3 capacidades evaluadas, durante las 4 prácticas de laboratorio. El test 1 fue tomado durante la primera práctica experimental, el test 2 durante la segunda práctica experimental y así sucesivamente.

Tabla 5

Resultados Rúbrica Grupo Testigo y Grupo de Intervención

Rúbrica	GRUPO TESTIGO				GRUPO DE INTEVENCIÓN					
	Pretest		Postest		Pretest		Postest			
	f	%	f	%	f	%	f	%		
TEST 1	CAPACIDAD 1	Muy bueno	18	15.1	34	28.6	7	5.9	47	39.5
		Bueno	61	51.3	52	43.7	65	54.6	39	32.8
		Regular	30	25.2	29	24.4	34	28.6	31	26.1
		Malo	5	4.2	2	1.7	4	3.4	2	1.7
		No contesta	5	4.2	2	1.7	9	7.6	0	0.0
	CAPACIDAD 2	Muy bueno	11	11.0	61	60	9	9.0	79	77
		Bueno	51	50.0	34	33	28	27.0	16	16
		Regular	7	7.0	5	5	10	10.0	5	5
		Malo	2	2.0	0	0	1	1.0	1	1
		No contesta	31	30.0	2	2	54	53.0	1	1
	CAPACIDAD 3	Muy bueno	8	47.1	1	5.9	0	0.0	16	94.1
		Bueno	1	5.9	10	58.8	4	23.5	1	5.9
		Regular	0	0.0	4	23.5	2	11.8	0	0.0
		Malo	0	0.0	2	11.8	4	23.5	0	0.0
		No contesta	8	47.1	0	0.0	7	41.2	0	0.0
TEST 2	CAPACIDAD 1	Muy bueno	8	47.1	1	5.9	0	0.0	16	94.1
		Bueno	1	5.9	10	58.8	4	23.5	1	5.9
		Regular	0	0.0	4	23.5	2	11.8	0	0.0
		Malo	0	0.0	2	11.8	4	23.5	0	0.0
		No contesta	8	47.1	0	0.0	7	41.2	0	0.0
	CAPACIDAD 2	Muy bueno	22	32.4	41	60	37	54.4	49	72
		Bueno	37	54.4	17	25	25	36.8	17	25
		Regular	1	1.5	1	1	0	0.0	1	1
		Malo	4	5.9	7	10	5	7.4	1	1
		No contesta	4	5.9	2	3	1	1.5	0	0
	CAPACIDAD 3	Muy bueno	8	7.8	54	52.9	21	20.6	86	84.3
		Bueno	28	27.5	20	19.6	24	23.5	10	9.8
		Regular	24	23.5	25	24.5	33	32.4	3	2.9
		Malo	6	5.9	2	2.0	7	6.9	1	1.0
		No contesta	36	35.3	1	1.0	17	16.7	2	2.0
TEST 3	CAPACIDAD 1	Muy bueno	8	7.8	54	52.9	21	20.6	86	84.3
		Bueno	28	27.5	20	19.6	24	23.5	10	9.8
		Regular	24	23.5	25	24.5	33	32.4	3	2.9
		Malo	6	5.9	2	2.0	7	6.9	1	1.0
		No contesta	36	35.3	1	1.0	17	16.7	2	2.0
	CAPACIDAD 2	Muy bueno	6	35.3	10	59	6	35.3	14	82
		Bueno	0	0.0	2	12	0	0.0	0	0
		Regular	0	0.0	1	6	2	11.8	0	0
		Malo	5	29.4	4	24	6	35.3	1	6
		No contesta	6	35.3	0	0	3	17.6	2	12
	CAPACIDAD 3	Muy bueno	12	23.1	25	48.1	14	27.3	32	61.5
		Bueno	4	7.7	9	17.3	12	22.7	14	26.9
		Regular	20	38.5	10	19.2	15	29.5	3	5.8
		Malo	14	26.9	6	11.5	11	20.5	2	3.8
		No contesta	2	3.8	2	3.8	0	0.0	1	1.9
TEST 4	CAPACIDAD 1	Muy bueno	12	23.1	25	48.1	14	27.3	32	61.5
		Bueno	4	7.7	9	17.3	12	22.7	14	26.9
		Regular	20	38.5	10	19.2	15	29.5	3	5.8
		Malo	14	26.9	6	11.5	11	20.5	2	3.8
		No contesta	2	3.8	2	3.8	0	0.0	1	1.9
	CAPACIDAD 2	Muy bueno	22	33.8	37	57	17	25.5	49	75
		Bueno	13	20.0	24	37	27	41.8	14	22
		Regular	12	18.5	3	5	7	10.9	0	0
		Malo	7	10.8	1	2	9	14.5	0	0
		No contesta	11	16.9	0	0	5	7.3	2	3
	CAPACIDAD 3	Muy bueno	4	30.8	10	76.9	6	45.5	12	92.3
		Bueno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	7.7
		Regular	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
		Malo	5	38.5	2	15.4	5	36.4	0	0.0
		No contesta	4	30.8	1	7.7	2	18.2	0	0.0

Nota. La tabla muestra los resultados de la rúbrica en el grupo de intervención y grupo testigo.

En la primera actividad experimental para evaluar la capacidad 1 se formularon 7 preguntas (según lo descrito en la tabla 3, donde cada grupo estuvo integrado por 17 alumnos, haciendo un total de 119 preguntas a evaluar. Para visualizar mejor los resultados del estudiante se podría separar y visualizar como se muestra en la tabla 6, y figura 1.

Tabla 6

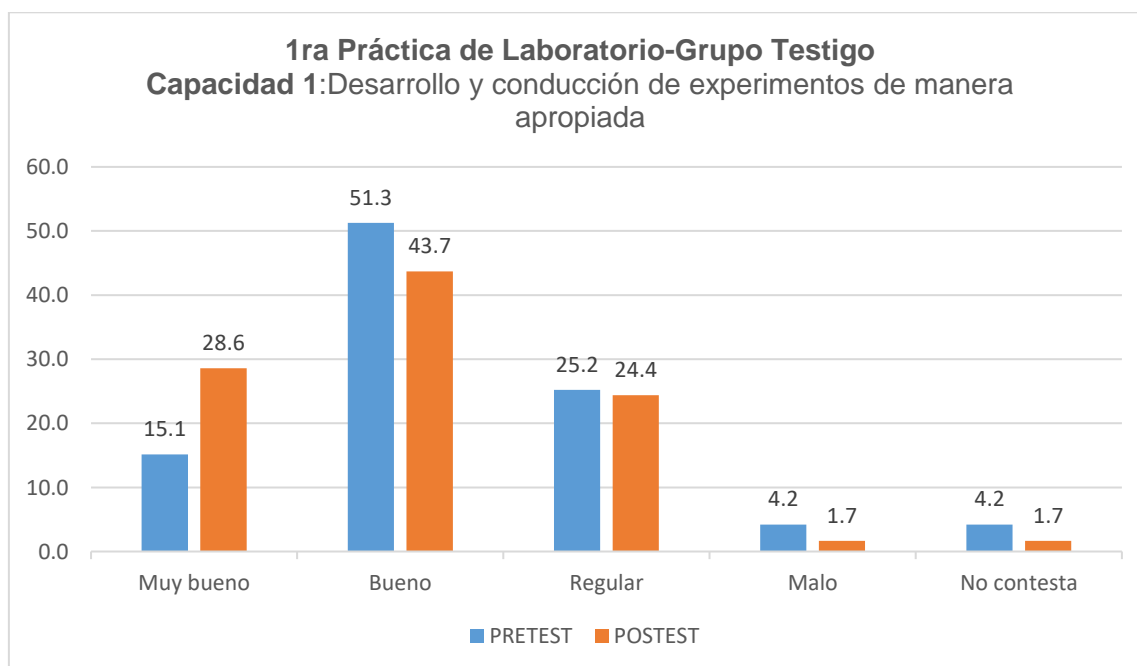
Desarrollo y Conducción de Experimentos de Manera Apropiaada en la 1ra Actividad Experimental Grupo Testigo Capacidad 1

Desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada	Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy bueno	18	15.1	34	28.6
Bueno	61	51.3	52	43.7
Regular	30	25.2	29	24.4
Malo	5	4.2	2	1.7
No contesta	5	4.2	2	1.7

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos en la primera actividad experimental en el grupo testigo en la prueba de entrada y salida

Figura 1

Resultados de Rúbrica en Primera Actividad Experimental Grupo Testigo Capacidad 1



Nota. Diagrama de barras de los resultados de rúbrica en la primera actividad experimental del grupo testigo en el pretest y posttest.



La tabla 6 y figura 1 muestran que la mayoría de los alumnos del grupo testigo en la primera práctica experimental respondieron a la prueba de entrada de acuerdo a las rúbricas y se ubican entre bueno (51.3%) y regular (25.2%), en comparación con la prueba de salida, donde la gran mayoría se encuentra entre muy bueno (28.6 %) y bueno (43.7%), asimismo el porcentaje de alumnos que obtuvieron la calificación muy buena aumentó.

Asimismo, también se realiza la interpretación de las rúbricas obtenidas a escala vigesimal ponderando de la siguiente manera: los estudiantes que obtuvieron como calificativo muy bueno, bueno, regular, malo y no contesta se ponderan por un factor como 3, 2, 1, 0, 0 respectivamente. Recalcando también para la conversión vigesimal como se mencionó en las capacidades uno, dos, tres se obtienen como máximo ocho, ocho y cuatro puntos respectivamente, sumando un total de veinte puntos en caso el estudiante responda correctamente todas las preguntas del test formulado.

Tabla 7

Puntuaciones Parciales y Notas Finales del Grupo Testigo

ALUMNO	PL	GRUPO TESTIGO									
		CAPACIDAD 1			CAPACIDAD 2			CAPACIDAD 3			NOTAS
		CAPACIDAD 1	CAPACIDAD 2	CAPACIDAD 3	CAPACIDAD 1	CAPACIDAD 2	CAPACIDAD 3				
		PRETEST			POSTEST						
1		4.2	2.7	0.0	6.9	4.6	6.7	2.7	13.9		
2		5.0	3.7	0.0	8.6	5.7	7.6	4.0	17.3		
3		3.0	2.3	0.0	5.4	4.6	5.3	2.7	12.6		
4		4.6	3.0	0.0	7.6	6.1	6.7	1.3	14.1		
5		6.1	5.0	0.0	11.1	5.0	5.8	1.3	12.1		
6		5.0	3.3	0.0	8.3	5.0	5.8	0.0	10.7		
7		5.0	2.3	0.0	7.3	5.0	5.8	0.0	10.7		
8		5.0	3.3	0.0	8.3	6.9	7.1	2.7	16.6		
9	1	3.8	3.3	0.0	7.1	5.3	7.1	2.7	15.1		
10		8.0	1.7	0.0	9.7	5.3	7.1	2.7	15.1		
11		1.1	1.3	0.0	2.5	5.7	7.1	2.7	15.5		
12		4.2	2.7	0.0	6.9	5.3	7.1	1.3	13.8		
13		5.0	3.7	0.0	8.6	5.3	7.6	2.7	15.6		
14		3.0	2.3	0.0	5.4	6.5	7.1	2.7	16.3		
15		4.6	3.0	0.0	7.6	2.7	5.8	1.3	9.8		
16		6.1	5.0	0.0	11.1	6.1	7.6	2.7	16.3		
17		5.0	3.3	0.0	8.3	4.6	6.7	2.7	13.9		
1		5.0	4.0	1.3	10.3	5.3	4.9	0.0	10.2		
2		5.3	3.1	2.7	11.1	8.0	6.7	4.0	18.7		
3		5.3	4.0	0.0	9.3	4.7	6.7	4.0	15.3		
4		3.0	2.2	2.7	7.9	5.3	6.7	4.0	16.0		
5		3.8	2.7	2.7	9.1	6.0	6.7	4.0	16.7		
6		4.2	4.0	0.0	8.2	5.3	6.7	2.7	14.7		
7		3.4	1.8	2.7	7.9	8.0	5.8	0.0	13.8		
8		5.3	1.8	0.0	7.1	5.3	5.8	4.0	15.1		
9	2	3.4	0.0	0.0	3.4	7.3	6.7	4.0	18.0		
10		5.0	4.0	0.0	9.0	6.0	6.2	0.0	12.2		
11		4.2	4.9	0.0	9.1	7.3	5.8	4.0	17.1		
12		4.6	4.9	0.0	9.5	4.7	5.3	0.0	10.0		
13		2.7	0.4	0.0	3.1	7.3	5.8	4.0	17.1		
14		4.2	1.8	1.3	7.3	6.0	6.7	4.0	16.7		
15		3.0	0.0	0.0	3.0	5.3	5.3	4.0	14.7		
16		3.0	0.0	0.0	3.0	7.3	5.3	1.3	14.0		
17		5.0	0.9	0.0	5.8	6.0	4.0	2.7	12.7		
1		1.3	4.3	0.0	5.6	5.3	6.9	4.0	16.3		
2		7.3	4.3	0.0	11.6	7.3	7.5	4.0	18.8		
3		2.0	3.2	4.0	9.2	6.0	6.9	0.0	12.9		
4		3.3	3.2	0.0	6.5	7.3	7.5	4.0	18.8		
5		1.3	1.1	0.0	2.4	4.0	6.4	4.0	14.4		
6		3.3	5.9	4.0	13.2	7.3	5.9	4.0	17.2		
7	3	3.3	3.7	0.0	7.1	1.3	5.9	4.0	11.2		
8		3.3	7.5	0.0	10.8	3.3	6.9	4.0	14.3		
9		6.0	6.4	4.0	16.4	4.0	7.5	0.0	11.5		
10		3.3	3.2	0.0	6.5	6.7	6.9	4.0	17.6		
11		3.3	4.8	0.0	8.1	6.7	5.3	0.0	12.0		
12		3.3	3.7	4.0	11.1	4.0	5.9	4.0	13.9		
13		1.3	4.3	0.0	5.6	5.3	6.9	4.0	16.3		
1		3.3	4.8	4.0	12.1	5.3	5.3	4.0	14.7		
2		3.3	0.0	0.0	3.3	4.0	4.3	4.0	12.3		
3	4	2.0	1.1	0.0	3.1	4.7	4.8	4.0	13.5		
4		0.7	2.1	0.0	2.8	4.7	7.5	4.0	16.1		
5		2.7	3.7	0.0	6.4	2.0	3.2	4.0	9.2		

Nota. Notas parciales y finales obtenidas del grupo de testigo en el pretest y postest.

Las calificaciones obtenidas por el grupo testigo durante la prueba de entrada y prueba salida por cada alumno durante las cuatro prácticas de laboratorio se muestran en la tabla 7. En esta tabla podemos observar las puntuaciones obtenidas en cada capacidad, donde las capacidades uno y dos aportan 8 puntos y la capacidad 3 aporta 4 puntos a la nota final que se muestra y que está representada en una escala vigesimal.



Tabla 8

Puntuaciones Parciales y Notas Finales del Grupo de Intervención

GRUPO DE INTERVENCIÓN										
ALUMNO	PL	PRETEST			NOTAS	POSTEST			NOTAS	
		CAPACIDAD 1	CAPACIDAD 2	CAPACIDAD 3		CAPACIDAD 1	CAPACIDAD 2	CAPACIDAD 3		
1	1	5.0	4.0	1.3	10.3	5.3	6.7	4.0	16.0	
2		5.3	3.1	2.7	11.1	6.5	6.7	4.0	17.1	
3		5.3	4.0	0.0	9.3	5.7	4.9	4.0	14.6	
4		3.0	2.2	2.7	7.9	5.3	7.6	4.0	16.9	
5		3.8	2.7	2.7	9.1	5.7	7.6	4.0	17.3	
6		4.2	4.0	0.0	8.2	6.1	7.1	2.7	15.9	
7		3.4	1.8	2.7	7.9	6.5	7.6	4.0	18.0	
8		5.3	1.8	0.0	7.1	6.1	7.6	4.0	17.7	
9		3.4	0.0	0.0	3.4	4.6	7.6	4.0	16.1	
10		5.0	4.0	0.0	9.0	6.1	7.6	4.0	17.7	
11		4.2	4.9	0.0	9.1	5.7	8.0	4.0	17.7	
12		4.6	4.9	0.0	9.5	5.3	5.3	4.0	14.7	
13		2.7	0.4	0.0	3.1	5.3	8.0	4.0	17.3	
14		4.2	1.8	1.3	7.3	4.6	8.0	4.0	16.6	
15		3.0	0.0	0.0	3.0	5.0	7.6	4.0	16.5	
16		3.0	0.0	0.0	3.0	7.2	6.7	4.0	17.9	
17		5.0	0.9	0.0	5.8	4.2	7.6	4.0	15.7	
1	2	4.7	2.7	0.0	7.3	7.3	7.6	4.0	18.9	
2		4.7	4.4	0.0	9.1	7.3	7.6	4.0	18.9	
3		7.3	2.2	4.0	13.6	6.7	8.0	0.0	14.7	
4		7.3	3.6	0.0	10.9	7.3	8.0	4.0	19.3	
5		4.7	0.4	4.0	9.1	7.3	8.0	4.0	19.3	
6		6.0	2.7	4.0	12.7	7.3	7.6	4.0	18.9	
7		5.3	0.9	0.0	6.2	8.0	6.7	4.0	18.7	
8		6.0	4.0	0.0	10.0	8.0	6.7	4.0	18.7	
9		7.3	4.9	0.0	12.2	7.3	8.0	0.0	15.3	
10		4.0	3.1	0.0	7.1	6.7	6.7	4.0	17.3	
11		6.7	0.9	0.0	7.6	5.3	7.1	4.0	16.4	
12		4.0	2.7	0.0	6.7	7.3	6.7	4.0	18.0	
13		6.7	3.1	0.0	9.8	7.3	6.7	4.0	18.0	
14		4.0	1.8	4.0	9.8	6.7	6.7	4.0	17.3	
15		6.7	4.0	4.0	14.7	7.3	7.6	4.0	18.9	
16		4.7	1.3	0.0	6.0	7.3	7.6	4.0	18.9	
17		4.0	3.6	4.0	11.6	6.7	8.0	0.0	14.7	
1	3	3.3	0.5	0.0	3.9	8.0	8.0	4.0	20.0	
2		2.0	2.1	4.0	8.1	7.3	7.5	4.0	18.8	
3		5.3	4.8	4.0	14.1	6.7	5.9	4.0	16.5	
4		3.3	5.9	0.0	9.2	4.0	7.5	4.0	15.5	
5		4.0	4.8	0.0	8.8	7.3	8.0	4.0	19.3	
6		4.7	5.9	0.0	10.5	8.0	8.0	4.0	20.0	
7		3.3	2.7	4.0	10.0	6.7	7.5	4.0	18.1	
8		3.3	3.2	0.0	6.5	7.3	7.5	4.0	18.8	
9		2.7	3.7	4.0	10.4	6.0	6.9	4.0	16.9	
10		5.3	5.3	0.0	10.7	8.0	6.9	4.0	18.9	
11		4.7	3.7	0.0	8.4	5.3	7.5	4.0	16.8	
12		4.0	5.3	4.0	13.3	6.0	7.5	4.0	17.5	
13		5.3	4.8	4.0	14.1	4.0	4.8	2.7	11.5	
1	4	3.3	4.8	4.0	12.1	6.7	6.4	4.0	17.1	
2		3.3	0.0	0.0	3.3	7.3	6.4	4.0	17.7	
3		2.7	1.1	0.0	3.7	6.7	8.0	4.0	18.7	
4		0.7	2.7	0.0	3.3	7.3	7.5	4.0	18.8	
5		3.3	5.3	4.0	12.7	6.7	5.9	4.0	16.5	

Nota. Notas parciales y finales obtenidas del grupo de intervención en el pre y postest

Las calificaciones obtenidas por el grupo de intervención durante la prueba de entrada y prueba salida por cada alumno durante las cuatro prácticas de laboratorio se muestran en la tabla 8.

Tabla 9

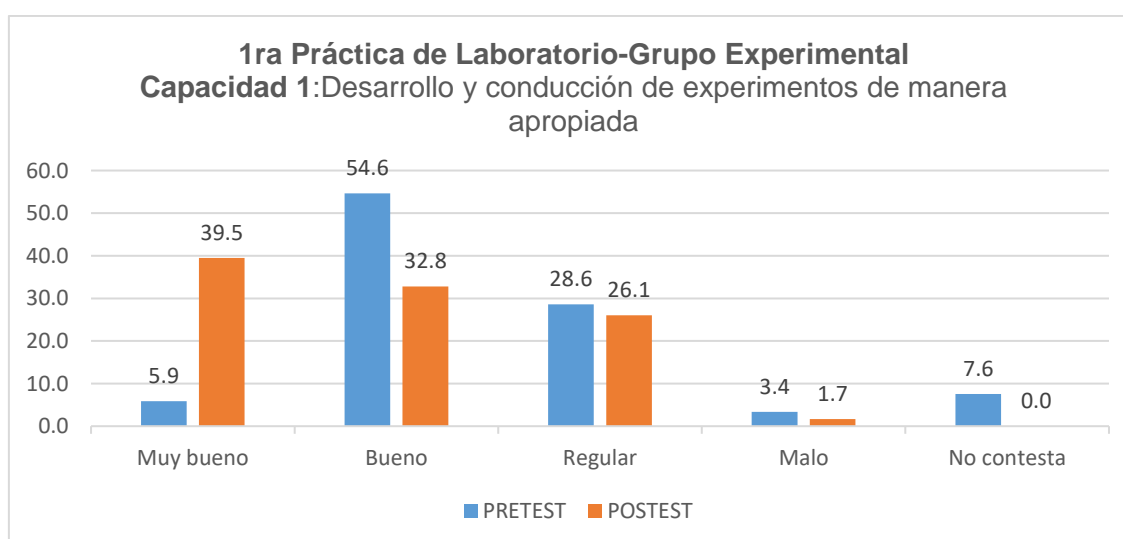
Resultados de Rúbrica en Primera Actividad Experimental Grupo de Intervención capacidad 1

Desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada	Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy bueno	7.0	5.9	47.0	39.5
Bueno	66.0	55.5	39.0	32.8
Regular	34.0	28.6	31.0	26.1
Malo	4.0	3.4	2.0	1.7
No contesta	9.0	7.6	0.0	0.0

Nota. Frecuencias obtenidas durante la prueba de entrada y salida durante la primera actividad experimental en el grupo de intervención.

Figura 2

Resultados de Rúbrica en Primera Actividad Experimental Grupo de Intervención Capacidad 1



Nota. Diagrama de barras de los resultados de la rúbrica del pretest y posttest en la primera actividad experimental del grupo de intervención capacidad 1.



Asimismo, según la tabla 9 y figura 2 se observa del grupo de intervención en la primera práctica actividad experimental en la prueba de entrada la mayor cantidad de alumnos respondieron de acuerdo a las rúbricas entre bueno (54.6%) y regular (28.6%), en comparación con la prueba de salida, donde la gran mayoría se encuentra entre muy bueno (39.5%) y bueno (32.8%). Siguiendo esta metodología, se procedió para cada una de las cuatro actividades experimental y se agrupó por capacidades de acuerdo a la tabla 4, posteriormente se ordenaron de acuerdo a la rúbrica de evaluación del estudiante obteniéndose la tabla 10 y figura 3.

Tabla 10

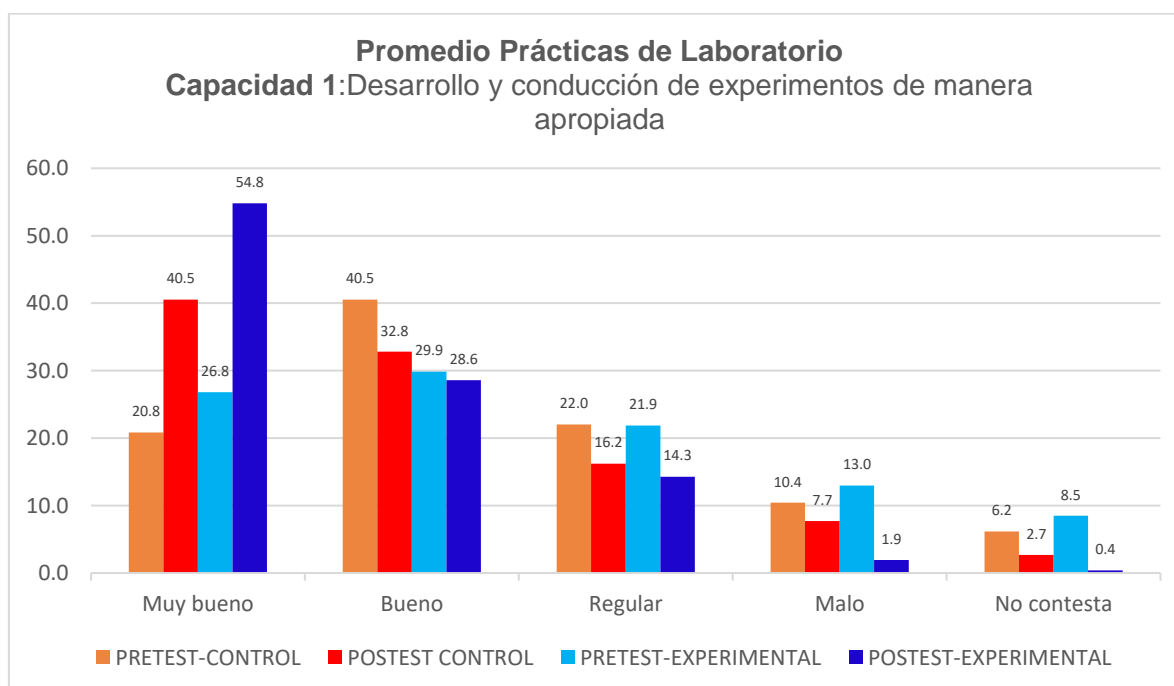
Resultados de Rúbrica Capacidad 1

Desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada	Grupo: Testigo		Grupo: De intervención	
	Prueba de entrada (%)	Prueba de salida (%)	Prueba de entrada (%)	Prueba de salida (%)
Muy bueno	20.8	40.5	26.8	54.8
Bueno	40.5	32.8	29.9	28.6
Regular	22.0	16.2	21.9	14.3
Malo	10.4	7.7	13.0	1.9
No contesta	6.2	2.7	8.5	0.4

Nota. Resultados obtenidos en la capacidad 1 durante la prueba de entrada y salida en ambos grupos.

Figura 3

Resultados de Rúbrica Capacidad 1



Nota. Diagrama de barras de los resultados de la rúbrica en la capacidad 1.



De la tabla 10 y figura 3, se puede observar en la capacidad 1 que el grupo testigo-prueba de entrada el 20.8 % obtuvo una calificación muy bueno, el 40.5% bueno, el 22.0% regular el 10.4% malo, y un 6.2% no contesta. En el grupo testigo, en el test de salida, se observan mejoras en cuando a los alumnos que obtienen la calificación de muy bueno (40.5%), bueno (32.8%) y hay una reducción del porcentaje de alumnos que obtiene la calificación regular (16.2%), malo (7.7%) y no contesta (2.7%). Se puede notar resultados semejantes en el grupo de intervención.

Comparando la prueba de entrada con la prueba de salida en ambos grupos, se logra observar que el grupo de intervención obtiene la calificación muy buena el 54.8% frente al 40.5% del grupo testigo. Es decir, hay mejoras sustanciales en el grupo de intervención en la competencia 1: desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada.

Tabla 11

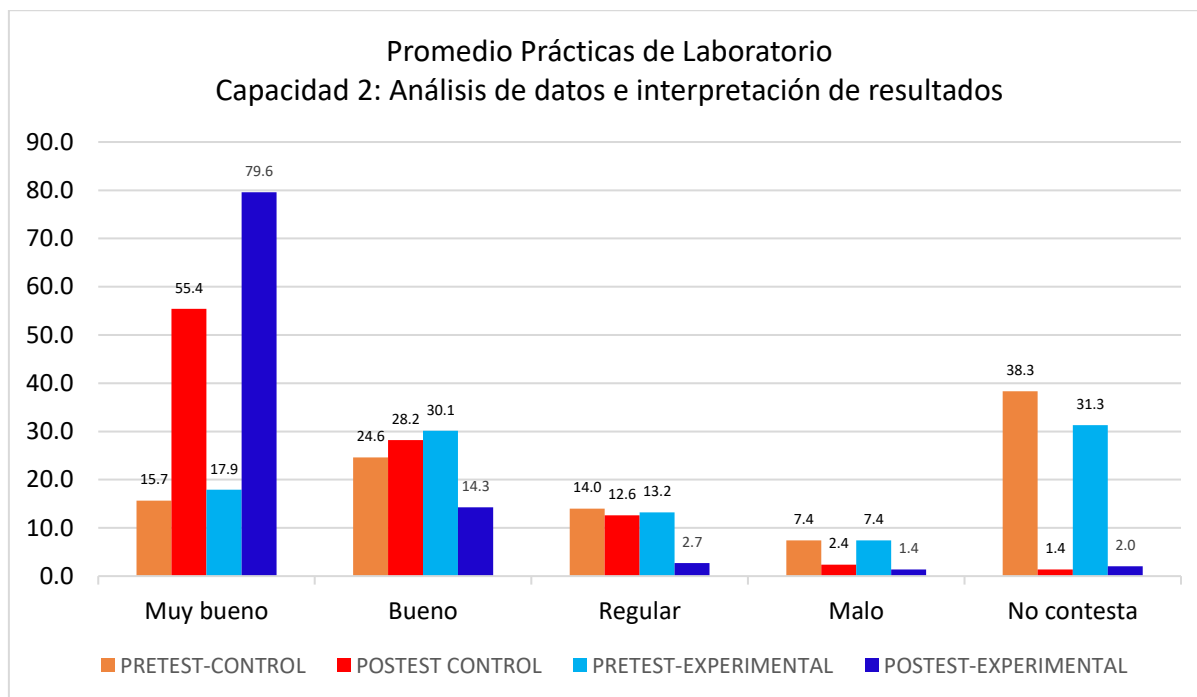
Resultados de Rúbrica Capacidad 2

Análisis de datos e interpreta resultados	Grupo Testigo		Grupo De intervención	
	Prueba de entrada	Prueba de salida	Prueba de entrada	Prueba de salida
	(%)	(%)	(%)	(%)
Muy bueno	15.7	55.4	17.9	79.6
Bueno	24.6	28.2	30.1	14.3
Regular	14.0	12.6	13.2	2.7
Malo	7.4	2.4	7.4	1.4
No contesta	38.3	1.4	31.3	2.0

Nota. Resultados obtenidos en la capacidad 2 durante la prueba de entrada y salida en ambos grupos.

Figura 4

Resultados de Rúbrica Capacidad 2



Nota. Diagrama de barras de los resultados de la rúbrica en la capacidad 2.



De la tabla 11 y figura 4, se puede observar en la capacidad 2: en el grupo testigo-prueba de entrada el 15.7% obtuvo una nota muy buena, el 24.6% bueno, el 14.0% regular el 7.4% malo, y un 38.3% no contesta. En el grupo testigo-prueba de salida, se observan mejoras en el porcentaje de alumnos que obtienen la nota de muy bueno (55.4%), bueno (28.2%) y hay una reducción del porcentaje de alumnos que obtiene la calificación regular (12.6%), malo (24%) y no contesta (1.4%). Se puede notar resultados semejantes en el grupo de intervención.

Comparando los resultados de la prueba de salida en ambos grupos, se puede notar que el grupo de intervención obtiene la nota muy buena el 79.6% frente al 55.4% del grupo testigo. Es decir, en la competencia 2 el grupo de intervención obtiene mejores calificaciones.

Tabla 12

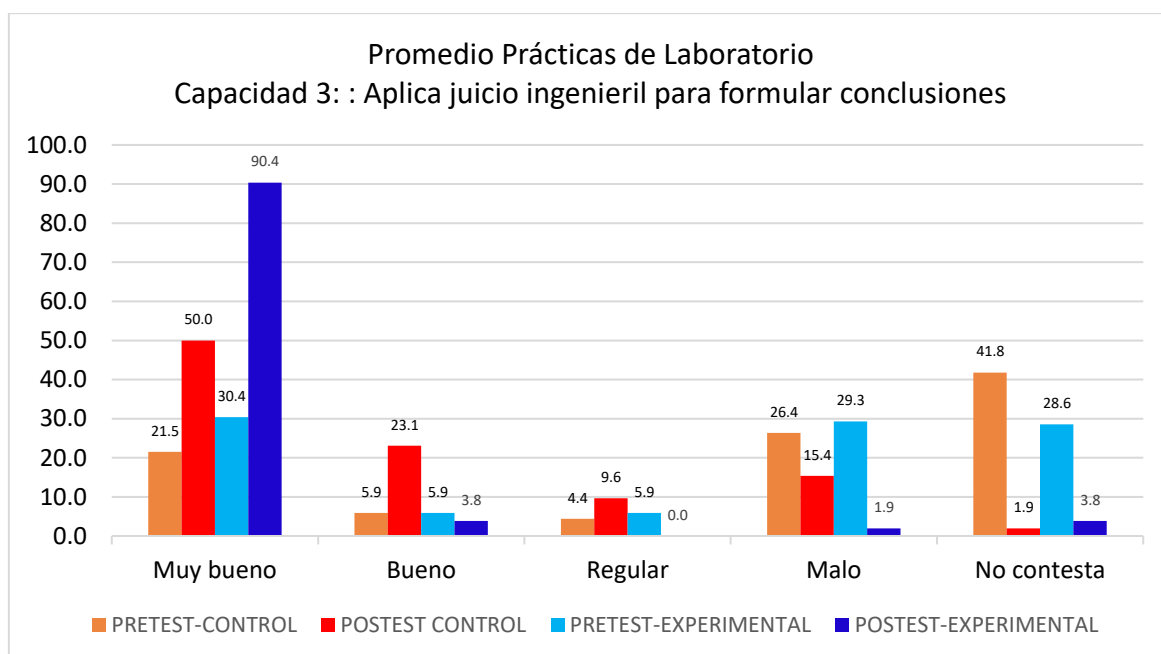
Resultados de Rúbrica Capacidad 3

Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Grupo: Testigo		Grupo: De intervención	
	Prueba de entrada	Prueba de salida	Prueba de entrada	Prueba de salida
	(%)	(%)	(%)	(%)
Muy bueno	21.5	50.0	30.4	90.4
Bueno	5.9	23.1	5.9	3.8
Regular	4.4	9.6	5.9	0.0
Malo	26.4	15.4	29.3	1.9
No contesta	41.8	1.9	28.6	3.8

Nota. Resultados obtenidos en la capacidad 3 durante la prueba de entrada y salida en ambos grupos.

Figura 5

Resultados de Rúbrica Capacidad 3



Nota. Diagrama de barras de los resultados de la rúbrica en la capacidad 3.



En la tabla 12 y figura 5, se llega a notar que en la capacidad 3: aplica juicio ingenieril para formular conclusiones en el grupo testigo-prueba de entrada el 21.5% obtuvo una calificación muy buena, el 5.9% bueno, el 4.4% regular el 26.4% malo, y un 41.8% no contesta. En el grupo testigo los resultados de la prueba de salida muestran mejoras en cuando a los alumnos que obtienen la calificación de muy bueno (50.0%), bueno (23.1%), regular (9.6%) y hay una reducción del porcentaje de alumnos que obtiene la calificación mala (15.4%) y no contesta (1.9%). Se puede notar resultados semejantes en el grupo de intervención.

Comparando el test de salida de los dos grupos, se nota que el grupo de intervención obtiene la calificación muy buena el 90.4% frente al 50.0% del grupo testigo. Es decir, se logra visualizar mejoras en el grupo de intervención en la competencia 3: aplica juicio ingenieril para formular conclusiones.

4.2. PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Se tuvo que utilizar las herramientas de la estadística como las pruebas estadísticas comparativas o inferenciales para determinar si se ha acepta la hipótesis nula o la alternativa. En primer lugar, se determina la muestra tiene una distribución tipo normal o sesgada. Se emplearán pruebas paramétricas (T de Student para muestras relacionadas o no relacionadas, Shapiro-Willks, etc) si los datos tienen una distribución normal; se utilizarán pruebas no paramétricas si los datos no siguen una distribución normal.

A continuación, utilizando el programa informático SPSS V25, se lleva a cabo un análisis correlacional con un umbral de significancia de 5%.

Como se tiene una mayor cantidad de 50 datos, se emplea la prueba de Kolmogorov-Smirnov.



Tipo de variable y dimensiones

- Variable dependiente: desarrollo de la competencia experimentación y pruebas
- Dimensión 01: capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada – dimensión numérica
- Dimensión 02: capacidad análisis de datos e interpretación de resultados - dimensión numérica.
- Dimensión 03: capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones - dimensión numérica

Prueba de normalidad

En primer lugar, se verificó si los resultados de la variable dependiente siguen un arreglo típico de una distribución normal. Para ello establecemos como umbral el 5%. Es decir, si el error es inferior al 5%, la distribución no es normal. Esta prueba también determina la utilización de una prueba estadística paramétrica o no paramétrica.

Por otro lado, como tenemos un número de datos que fueron mayor a 50 en todos los casos, se optó por aplicar el test de Kolmogorov-Smirnov. En la tabla 13 se observan los resultados de la prueba de normalidad.

Tabla 13*Resultados de Prueba de Normalidad*

Variable/dimensión	Grupo	Prueba de Kolmogorov-Smirnov	
		Error Calculado	Resultado
Prueba de entrada- Variable dependiente	Testigo	0.200000	Semejantes a la distribución normal
Prueba de salida - Variable dependiente	De intervención	0.200000	Semejantes a la distribución normal
Prueba de entrada / capacidad 1	Testigo	0.082325	Semejantes a la distribución normal
Prueba de entrada / capacidad 2	De intervención	0.068955	Semejantes a la distribución normal
Prueba de entrada / capacidad 3	Testigo	0.096434	Semejantes a la distribución normal
Prueba de salida / capacidad 1	De intervención	0.200000	Semejantes a la distribución normal
Prueba de salida / capacidad 2	Testigo	0.178986	Semejantes a la distribución normal
Prueba de salida / capacidad 3	De intervención	0.0000	Disímil a la distribución normal
Prueba de entrada / capacidad 1	Testigo	0.0000	Disímil a la distribución normal
Prueba de entrada / capacidad 2	De intervención	0.049047	Disímil a la distribución normal
Prueba de entrada / capacidad 3	Testigo	0.001006	Disímil a la distribución normal
Prueba de salida / capacidad 1	De intervención	0.000013	Disímil a la distribución normal
Prueba de salida / capacidad 2	Testigo	0.0000	Disímil a la distribución normal
Prueba de salida / capacidad 3	De intervención	0.0000	Disímil a la distribución normal

Nota. Resultados de prueba de normalidad de las variables durante prueba entrada o salida.

De la tabla 13, se puede ver que a nivel global (notas en escala vigesimal) la variable dependiente en la prueba de entrada y prueba de salida posee una distribución que es semejante a la distribución normal, en cambio a nivel de capacidades, la mayoría sigue una distribución disímil a la distribución normal a excepción de la prueba de entrada en la capacidad 1 y en la prueba de entrada capacidad 2 de ahí que para la selección de la prueba estadística adecuado se realiza de manera individual, definiendo el umbral inferior al 5% para afirmar que existen diferencias sustanciales.

Prueba de hipótesis específica 1

La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

Tabla 14

Estadístico seleccionado prueba hipótesis específica 1

Dimensión	Requisito a verificar	Grupo de comparación	Distribución que siguen los datos	Estadístico empleado
Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada	Hubo mejoras en el grupo de intervención	Prueba de entrada grupo de intervención	Semejante a la distribución normal	Prueba de Wilcoxon (No paramétrica)
		Prueba de salida grupo de intervención	Disímil a distribución la normal	
	Existe superioridad de los resultados finales del grupo de intervención	Prueba de salida grupo de intervención	Disímil a la distribución normal	Prueba U Mann
		Prueba de salida grupo testigo	Disímil a la distribución normal	Whitney (No paramétrica)

Nota. Estadísticos empleados para verificar la hipótesis específica 2 en base a la distribución que siguen los grupos de datos.

Los estadísticos empleados en la tabla 14, que en todos los casos son de comparación en el mismo grupo y entre dos disímiles grupos que siguen una determinada distribución estadística o probabilística permitieron obtener los resultados que se muestran en la tabla 15:

Tabla 15

Resultado de estadístico prueba hipótesis específica 1

Dimensión	Grupo de comparación	Estadístico empleado	Error obtenido	Promedio aritmético
Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada	Prueba de entrada grupo de intervención	Prueba de Wilcoxon (No paramétrica)	1.3191E-8	4.41
	Prueba de salida grupo de intervención			6.46
	Prueba de salida grupo de intervención	Prueba U Mann Whitney (No paramétrica)	4.1061E-8	6.46
	Prueba de salida grupo testigo			5.47

Nota. Error obtenido (p) y promedio aritmético o media de las 2 pruebas estadísticas empleadas para la hipótesis específica 1.

Según lo obtenido y mostrado en la tabla 15, se procede a comentar sobre los resultados arribados:

Primero empezaremos por la prueba de Wilcoxon (no paramétrica), el error obtenido fue de 1.3191E-8, siendo este valor menor al umbral señalado (5%), de este resultado se puede mencionar que las diferencias son sustanciales entre la prueba de entrada y prueba de salida del grupo de intervención, siendo además el valor del promedio aritmético de la prueba de salida en la capacidad 1 (experimentación y pruebas) de 6.46 siendo superior al obtenido en la prueba de entrada cuyo valor del promedio aritmético fue de 4.41, es a partir de ello que se puede afirmar que existen mejoras dentro del grupo evaluado con aplicación del ABP.

Para el segundo caso, en la prueba de U Mann Whitney (no paramétrica), el error obtenido fue de 4.1061E-8, siendo este menor umbral señalado (5%), de este resultado se puede mencionar las diferencias son sustanciales entre la



prueba de salida del grupo de intervención y la prueba de salida del grupo testigo, siendo además el valor del promedio aritmético del grupo de intervención en la prueba de salida de 6.46 superior a la del grupo testigo cuyo promedio aritmético es de 5.47, Se observa que la estrategia didáctica del ABP mejora en: $(6.47-5.47)/5.47=0.201$ que equivale a **20.1%**, es a partir de ello que se puede afirmar que existe superioridad del grupo de intervención frente al grupo testigo. Finalmente contrastamos la hipótesis específica 1 que la estrategia didáctica del ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la UNI, Lima, 2024.

Prueba de hipótesis específica 2

La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

Tabla 16

Estadístico seleccionado prueba hipótesis específica 2

Dimensión	Requisito a verificar	Grupo de comparación	Distribución que siguen los datos	Estadístico empleado
Analiza datos, interpreta resultados obtenidos	Se observan mejoras en grupo de intervención	Prueba de entrada Grupo de intervención	Semejante a la distribución normal	Prueba de Wilcoxon (No paramétrica)
		Prueba de salida Grupo de intervención	Disímil a la distribución normal	
	Se evidencia superioridad de los resultados finales de grupo de intervención	Prueba de salida Grupo de intervención	Disímil a la distribución normal	Prueba U Mann
		Prueba de salida Grupo testigo	Disímil a la distribución normal	Whitney (No paramétrica)

Nota. Estadísticos empleados para verificar la hipótesis específica 2 en base a la distribución que siguen los grupos de datos.

Los estadísticos empleados en la tabla 16, que en todos los casos son de comparación en el mismo grupo y entre dos disímiles grupos que siguen una determinada distribución estadística o probabilística permitieron obtener los resultados que se muestran en la tabla 17:

Tabla 17

Resultado de estadístico prueba hipótesis específica 2

Dimensión	Grupo de comparación	Estadístico empleado	Error obtenido	Promedio aritmético
Analiza datos, interpreta resultados obtenidos	Prueba de entrada - grupo de intervención	Prueba de Wilcoxon (No paramétrica)	5.0697E-10	2.95
	Prueba de salida - grupo de intervención			7.19
	Prueba de salida - grupo de intervención	Prueba U Mann Whitney (No paramétrica)	3.332E-7	7.19
	Prueba de salida - grupo testigo			6.27

Nota. Error obtenido (p) y promedio aritmético o media de las 2 pruebas estadísticas empleadas para la hipótesis específica 2.



Según lo obtenido y mostrado en la tabla 17, se procede a comentar sobre los resultados arribados:

La prueba de Wilcoxon (no paramétrica), muestra que el error obtenido es de $5.0697E-10$, siendo este menor al umbral establecido (5%), de este resultado se puede afirmar que se dieron diferencias sustanciales dentro del grupo experimenta en los resultado obtenido en la prueba de entrada y prueba de salida, siendo además el valor del promedio aritmético de la prueba de salida en la capacidad 2 (analiza datos, interpreta resultados obtenidos) de 7.19 siendo mayor al obtenido en la prueba de entrada cuyo valor promedio fue de 2.95, es a partir de ello que se puede afirmar que existen mejoras dentro del grupo evaluado con aplicación del ABP.

En contraste donde se compara la superioridad entre los grupos de intervención y testigo mediante la prueba U Mann Whitney (no paramétrica), el error obtenido fue de $3.332E-7$, siendo este menor al umbral establecido (5%), es a partir de ello que se puede afirmar que existe superioridad del grupo de intervención frente al grupo testigo, corroborándose esta afirmación con el valor del promedio aritmético del grupo de intervención en la prueba de salida de 7.19 superior a la del grupo testigo cuyo promedio aritmético fue de 6.27, de ahí que se demuestra que se dieron mejoras. Se observa que la estrategia didáctica del ABP mejora en: $(7.19-6.27)/6.27=0.146$ que equivale a **14.6%**. De lo anteriormente mencionado se afirma que la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la UNI, Lima, 2024.

Prueba de hipótesis específica 3

La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

Tabla 18

Estadístico seleccionado prueba hipótesis específica 3

Dimensión	Requisito a verificar	Grupo de comparación	Distribución que siguen los datos	Estadístico empleado
Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Se observan mejoras en grupo de intervención	Prueba de entrada Grupo de intervención	Disímil a la distribución normal	Prueba de Wilcoxon (No paramétrica)
	Se evidencia superioridad de los resultados finales de grupo de intervención	Prueba de salida Grupo de intervención	Disímil a la distribución normal	Prueba U Mann Whitney (No paramétrica)
		Prueba de salida Grupo de testigo	Disímil a la distribución normal	

Nota. Estadísticos empleados para verificar la hipótesis específica 3 en base a la distribución que siguen los grupos de datos.

Para contrastar la hipótesis específica 3, los estadísticos empleados en la tabla 18, que en todos los casos son de comparación en el mismo grupo y entre dos disímiles grupos que siguen una determinada distribución estadística o probabilística permitieron obtener los resultados que se muestran en la tabla 19.

Tabla 19

Resultado de estadístico prueba hipótesis específica 3

Dimensión	Grupo de comparación	Estadístico empleado	Error obtenido	Promedio aritmético
Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Prueba de entrada Grupo de intervención	Prueba de Wilcoxon (No paramétrica)	2.7389E-7	1.33
	Prueba de salida Grupo de intervención			3.72
	Prueba de salida Grupo de intervención	Prueba U Mann Whitney (No paramétrica)	0.000016	3.72
	Prueba de salida grupo testigo			2.74

Nota. Error obtenido (p) y promedio aritmético o media de las 2 pruebas estadísticas empleadas para la hipótesis específica 3.

Según lo obtenido y mostrado en la tabla 19, se procede a comentar sobre los resultados arribados:

La prueba de Wilcoxon (no paramétrica), muestra que el error obtenido es de 2.7389E-7, siendo este menor al umbral establecido (5%), de este resultado se puede afirmar que se dieron diferencias sustanciales dentro del grupo de intervención en los resultados obtenido en la prueba de entrada y prueba de salida, siendo además el valor del promedio aritmético la prueba de salida en la capacidad 3 (Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones) de 3.72, siendo mayor al obtenido en la prueba de entrada cuyo valor promedio fue de 1.33, es a partir de ello que se puede afirmar que existen mejoras dentro del grupo evaluado con aplicación del ABP.

En el siguiente análisis donde se compara la superioridad entre los grupos de intervención y testigo mediante la prueba U Mann Whitney (no paramétrica), el error obtenido fue de 0.000016, siendo este menor al umbral establecido (5%), es a partir de ello que se puede afirmar que existe superioridad del grupo de



intervención frente al grupo testigo, corroborándose esta afirmación con el valor del promedio aritmético del grupo de intervención en la prueba de salida de 3.72 superior a la del grupo testigo cuyo promedio aritmético fue de 6.27, de ahí que se demuestra que se dieron mejoras.

A partir de la tabla 19, se puede observar lo siguiente: en el caso de la prueba no paramétrica de Wilcoxon, el error calculado fue de $2.7389E-7$, siendo este menor al establecido (0.05), de ahí que se demuestra que se dieron diferencias sustanciales entre la prueba de entrada y prueba de salida en el grupo de intervención, siendo además el valor medio de la prueba de salida en la capacidad 3 (aplica juicio ingenieril para formular conclusiones.) de 3.72 siendo superior al obtenido en la prueba de entrada cuyo valor promedio fue de 2.74, de ahí que se demuestra que se dieron mejoras. Se observa que la estrategia didáctica del ABP mejora en: $(3.72-2.74)/2.74=0.357$ equivalente a 37.5%. De lo anteriormente mencionado se afirma que la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la UNI, Lima, 2024.

Prueba de hipótesis general

La aplicación de la estrategia didáctica ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.

Tabla 20

Estadístico seleccionado prueba hipótesis general

Dimensión	Requisito a verificar	Grupo de comparación	Distribución que siguen los datos	Estadístico empleado
Desarrollo de la competencia experimentación y pruebas	Se observan mejoras en grupo de intervención	Prueba de entrada Grupo de intervención	Semejante a la distribución normal	Prueba T para muestras relacionadas (Paramétrica)
		Postest Grupo de intervención	Semejante a la distribución normal	
	Se evidencia superioridad de los resultados finales de grupo de intervención	Postest Grupo de intervención	Semejante a la distribución normal	Prueba T para muestras independientes (Paramétrica)
		Postest Grupo testigo	Semejante a la distribución normal	

Nota. Estadísticos empleados para verificar la hipótesis general en base a la distribución que siguen los grupos de datos.

De los datos mostrados en la tabla 20, se procede a realizar las pruebas estadísticas (prueba T para muestras relacionadas e y prueba T para muestras independientes), plasmando los hallazgos en la tabla 21:

Tabla 21

Resultado de estadístico prueba hipótesis general

Dimensión	Grupo de comparación	Estadístico empleado	Error obtenido	Promedio aritmético
Desarrollo de la competencia experimentación y pruebas	Prueba de entrada Grupo de intervención	Prueba T para muestras relacionadas (Paramétrica)	1.9512E-21	8.69
	Postest Grupo de intervención			17.37
	Postest Grupo de intervención	Prueba T para muestras independientes (Paramétrica)	3.3644E-10	17.37
	Postest grupo testigo			14.48

Nota. Error obtenido (p) y promedio aritmético o media de las 2 pruebas estadísticas empleadas para la hipótesis general.



Según lo obtenido y mostrado en la tabla 21, se procede a comentar sobre los resultados alcanzados: tomando como referencia la prueba paramétrica T para muestras relacionadas, el error obtenido es de $1.9512E-21$, siendo este menor al umbral establecido (5%), de este resultado se puede afirmar que se dieron diferencias sustanciales dentro del grupo de intervención en el resultado obtenido en la prueba de entrada y prueba de salida, siendo además el valor del promedio aritmético de la prueba de salida en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas es de 17.3, siendo superior al obtenido en la prueba de entrada cuyo valor promedio fue de 8.69, es a partir de ello que se puede afirmar que existen mejoras dentro del grupo evaluado con aplicación del ABP.

Ahora en cuanto a la prueba paramétrica T para muestras independientes, el error obtenido es de $3.3644E-10$, siendo este menor al umbral establecido (5%), es a partir de ello que se puede afirmar que existe superioridad del grupo de intervención frente al grupo testigo, corroborándose esta afirmación con el valor del promedio aritmético del grupo de intervención en la prueba de salida de 17.37 superior a la del grupo testigo cuyo promedio aritmético es de 14.48, de ahí que se demuestra la superioridad en la nota final obtenida. Se observa que la estrategia didáctica del ABP mejora en: $(17.37-14.48)/14.48=0.199$ equivalente a **19.9%**. En base a lo anteriormente expuesto podemos reafirmar y corroborar que la aplicación de la estrategia didáctica ABP influye de manera sustancial en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la UNI, Lima, 2024.



4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente tesis de maestría cuyo objetivo principal fue evaluar en qué medida es influenciada el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la UNI, Lima, después de aplicar la estrategia didáctica del ABP, fue evaluado mediante 4 pruebas escritas durante el periodo académico 2024-I.

La hipótesis general planteó que al impartir las actividades experimentales usando la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y sustancial en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas del curso de mecánica de suelos I. Los resultados obtenidos lograron contrastar la hipótesis al comparar la superioridad del grupo de intervención frente al grupo testigo cuando se aplicó el ABP, así como la mejora en los resultados finales de la prueba de salida del grupo de intervención frente a la prueba de entrada del mismo grupo, afirmando la hipótesis planteada. La mejora en el grupo de intervención y la superioridad de los resultados obtenidos por el grupo de intervención con respecto al grupo testigo, teniendo en cuenta una distribución estadística normal de las notas finales en la prueba de entrada y prueba de salida. En el primer caso el estadístico usado fue la prueba T para muestras relacionadas (paramétrica) donde el error obtenido fue de $p=1.9512e-21$, siendo este menor al umbral propuesto (5%) donde se evidenció que se dieron diferencias sustanciales entre la prueba de entrada y prueba de salida del grupo de intervención, siendo además el valor del promedio aritmético en escala vigesimal de la prueba de salida (17.37) superior al obtenido en la prueba de entrada (8.69) es a partir de ello que se puede afirmar que existen mejoras dentro



del grupo evaluado con aplicación del ABP. Para la segunda condición se usó la prueba paramétrica T para muestras independientes, donde el error obtenido fue de $p=3.3644e-10$, siendo este también menor al establecido, donde se evidenció que se dieron diferencias significativas entre la prueba de salida del grupo de intervención y testigo, corroborándose esta afirmación con el valor del promedio aritmético del grupo de intervención en la prueba de salida de 17.37 superior a la del grupo testigo cuyo promedio aritmético es de 14.48, de ahí que se demuestra la superioridad en la nota final obtenida.

La aplicación de esta estrategia logró mejorar el aprendizaje de la competencia experimentación y pruebas en sus 3 capacidades: desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada, analiza datos, interpreta resultados obtenidos y aplica juicio ingenieril para formular conclusiones. Las mejoras en estas 3 dimensiones fueron evaluadas en cada actividad experimental mediante una prueba escrita antes de aplicar el ABP y después de aplicar el ABP.

4.3.1. Discusión de los resultados de los test escritos

Variable dependiente: Desarrollo de la competencia experimentación y pruebas

En el grupo de intervención esta variable mostró que en la prueba de entrada el 65.4% de los alumnos obtuvieron una nota de desaprobado, mientras que el 13.5% obtuvo una nota aprobatoria, el 11.5% obtuvo una nota buena, el 3.8% obtuvo una nota muy buena y solo un 5.8 % una nota de excelencia. En la prueba de salida el 1.9% obtuvo una nota buena, el 98.1% una nota de excelencia, no encontrando alumnos con rango de nota desaprobada. Se puede notar la mejora en las notas obtenidas por estos 2 grupos comparando los porcentajes o frecuencias tal como nos muestra la tabla 22.



En la capacidad 1, se observó mejoras al comparar dentro del grupo de intervención la prueba de entrada y prueba de salida y que de acuerdo a la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon el error obtenido es de $p=1.3191e-8$, siendo este menor al umbral establecido (5%), contrastando con el valor medio de la prueba de salida (6.46) superior al obtenido en la prueba de entrada (4.41). Por otro lado, también se evidenció la superioridad de los resultados obtenidos por grupo de intervención frente al grupo testigo durante la prueba de salida en esta capacidad, donde el estadístico U Mann Whitney (no paramétrica) muestra que el error obtenido fue de $p=4.1061e-8$, siendo este menor al umbral establecido, contrastándose dicho resultado con el valor del promedio aritmético obtenido por el grupo de intervención en la prueba de salida de 6.46 superior al grupo testigo de 5.47.

En la capacidad 2, se observó mejoras al comparar en el grupo de intervención las notas obtenidas por los alumnos en la prueba de entrada y prueba de salida, y que según la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon el error obtenido es de $p=5.0697e-10$, siendo este menor al umbral establecido (5%), contrastando con el valor medio de la prueba de salida (7.19) superior al obtenido en la prueba de entrada (2.95). Por otro lado, también se logró evidenciar que existe una superioridad de los resultados del grupo de intervención en contraste con el grupo testigo en las notas obtenidas en la prueba de salida en esta capacidad, donde la prueba no paramétrica U Mann Whitney muestra que el error obtenido fue de $p=3.332e-7$, siendo este menor al establecido, contrastándose dicho resultado con el valor del promedio aritmético obtenido en la prueba de salida por el grupo de intervención de 7.19 superior al del grupo testigo de 6.27.

En la capacidad 3, se observó mejoras dentro del grupo de intervención al comparar los resultados obtenidos durante la prueba de entrada y prueba de salida, de acuerdo a la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon el error calculado es de $p=2.7389e-7$, siendo este menor al umbral establecido (5%), contrastando con el promedio aritmético obtenido en la prueba de salida (3.72) superior al obtenido en la prueba de entrada (1.33). Por otro lado, también se evidenció la superioridad de los resultados del grupo de intervención frente al grupo testigo en las notas obtenidas en la prueba de salida, donde de acuerdo al estadístico U Mann Whitney (no paramétrico) muestra que el error calculado fue de $p=0.000016$, siendo este menor al 5%, contrastándose dicho resultado con el valor del promedio aritmético obtenido en la prueba de salida por el grupo de intervención de 3.72 superior al grupo testigo 2.74.

Tabla 22

Mejoras en el grupo de intervención

Nota o calificación	Rango definido	Grupo de intervención (Prueba de entrada)		Grupo de intervención (Prueba de salida)	
		Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desaprobado	<9.9	34	65.4	0	0.0
Aprobado	10 - 10.9	7	13.5	0	0.0
Bueno	11 -12.9	6	11.5	1	1.9
Muy Bueno	13 - 13.9	2	3.8	0	0.0
Excelente	14 - 20	3	5.8	51	98.1

Nota. Se observan las calificaciones obtenidas en la prueba de entrada y salida del grupo de intervención.

Por otro lado, comparando las notas finales de la prueba de salida obtenidas por el grupo de intervención y testigo en la escala vigesimal obtenemos la tabla 23.

Tabla 23*Superioridad de las notas finales del grupo de intervención*

Nota o calificación	Rango definido	Grupo testigo (Prueba de salida)		Grupo de intervención (Prueba de salida)	
		Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desaprobado	<9.9	2	3.8	0	0.0
Aprobado	10 - 10.9	4	7.7	0	0.0
Bueno	11 -12.9	8	15.4	1	1.9
Muy Bueno	13 - 13.9	5	9.6	0	0.0
Excelente	14 - 20	33	63.5	51	98.1

Nota. Se observan las calificaciones obtenidas en la prueba salida del grupo en ambos grupos.

Se observa que las notas obtenidas en los test de salida del grupo testigo el 63.5% obtiene una nota de excelencia, sin embargo, aún se cuenta con un porcentaje de desaprobados (3.8%), aprobados (7.7%), buenos (15.4%) y muy buenos (9.6%), en contraste con el grupo de intervención donde el 98.1% de los alumnos obtiene la nota de excelencia. Se puede notar que hubo una mejora sustancial de las calificaciones del grupo de intervención comparado con el de testigo.

Comparando con la investigación que realizó Ramírez (2021) donde también buscaba verificar si la estrategia del ABP influía en el desarrollo cognitivo en una Universidad de Lima se observó que el grupo de intervención también obtuvo mejores calificaciones en el examen de salida, en este caso 14%, 64% y 22% de nota regular, buena y excelente respectivamente frente al examen de entrada 93%, 7% de nota desaproboratoria y regular respectivamente. Es decir, los resultados de esta investigación también están acorde con los que se obtuvieron al realizar la comparación en el grupo de intervención que se obtuvieron en las pruebas de entrada y de salida de nuestro caso. Comparando los resultados



obtenidos en cuando a la superioridad del grupo de intervención frente al grupo testigo en el caso de la investigación realizado por Ramírez, se observa que el 29%, 50%, 21 obtuvieron notas desaproatorias, regulares y buenas respectivamente mientras que en el grupo de intervención el 14%, 64% y 21% obtiene calificaciones regular, buena y excelente respectivamente donde se observa una clara superioridad de las notas de salida del grupo de intervención. En nuestra investigación realizada se observa que en el grupo testigo en la prueba de salida se obtiene 4%, 8%, 15%, 10%, 63% de calificación desaprobado, aprobado, bueno, muy bueno y excelente respectivamente, frente al grupo de intervención donde en la prueba de salida se obtuvo 2%, 98% de calificación bueno y excelente respectivamente. Mostrando que los resultados de esta investigación están acordes con los resultados que se obtuvieron al verificar la superioridad el grupo de intervención frente al grupo testigo en los resultados de notas de salida y con la investigación que realiza Ramírez donde finalmente concluye que la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo cognitivo de la competencia experimentación y pruebas en el curso semiología radiográfica.

Comparando los resultados con la investigación que realiza Segura (2022) en el instituto SENATI, donde el objetivo fue medir los efectos del ABP en el desarrollo de las habilidades investigativas, en este caso el autor aplica la estrategia del ABP en un grupo de intervención donde los resultados muestran en la prueba de salida un promedio aritmético de 33.6 puntos frente al grupo testigo que obtiene 24 puntos, donde se observa una mejora de 9.4 puntos, que equivaldría a una mejora de 39% en cuanto a las calificaciones obtenidas comparando estos 2 grupos. En nuestro caso comparando el rango donde se encuentra la mayor



cantidad de las calificaciones obtenidas en el examen de salida (notas excelentes) en el grupo testigo (63.5%) y grupo de intervención (98.1%), es decir se observa una mejora 34.6%. Mostrando que los resultados de esta investigación están acordes con los resultados que se obtuvieron al verificar la superioridad el grupo de intervención frente al grupo testigo en los resultados de notas de salida con la investigación que realiza Segura donde finalmente concluye que la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa donde se promueve el aprendizaje y ayuda a construir sus perfiles de investigación.

Comparando con la investigación que realiza García et al., (2021) donde el objetivo general fue determinar el efecto de la metodología ABP en el logro de las competencias en el curso de Base de Datos de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de una Universidad Estatal, 2020. Los resultados muestran que inicialmente tanto el grupo de control y experimental son estadísticamente iguales donde el 100% de los estudiantes en ambos grupos se ubicaron en un nivel deficiente. En cambio en el posttest se observó que el grupo experimental obtuvo mejores calificaciones donde se observa que el 67.6%, 32.4% y 0% obtuvo notas sobresalientes, moderados y deficientes respectivamente, frente al grupo de control que obtuvo 0%, 54.5% y 45.5% de notas sobresalientes, moderados y deficientes, donde finalmente concluye que la metodología ABP muestra mejoras significativas en el logro de la competencia.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La aplicación de la estrategia didáctica ABP influye positiva y significativamente en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. Asimismo, se observó que esta mejora en la competencia es de 19.9% comparado con la metodología de enseñanza tradicional.

SEGUNDA: La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024, donde se observó que la mejora en esta capacidad es de 20.1% comparado con la metodología de enseñanza tradicional.

TERCERA: La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024, siendo la mejora en esta capacidad es de 14.6% comparado con la metodología de enseñanza tradicional.

CUARTA: La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. Asim



ismo se observó que la mejora en esta capacidad es de 35.7% comparado con la metodología de enseñanza tradicional.



RECOMENDACIONES

Al término del presente trabajo de investigación se encontró que la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera positiva y significativa en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I. A partir de ello, se mencionan las siguientes recomendaciones:

PRIMERA: Se recomienda al decano, al jefe del departamento de geotecnia de la Universidad Nacional de Ingeniería implementar la estrategia didáctica aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en alumnos de ingeniería civil en las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I. El ingeniero y técnico responsable de laboratorio puede incluir casos de estudio de los diferentes proyectos que se van ejecutando, realizando mapas mentales, paneles fotográficos que lleve al estudiante a un acercamiento más real del problema.

SEGUNDA: Se recomienda a los técnicos que laboran en el laboratorio de mecánica de suelos, involucrarse en mayor medida con la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas para conocer sus bondades y fortalezas para que de esta manera puedan aplicar durante las actividades experimentales y así motivar a los demás docentes y alumnos a aplicar esta estrategia didáctica en los diferentes cursos que se imparten en el laboratorio.

TERCERA: Se recomienda al jefe de laboratorio de suelos implementar con más equipos para la realización de las actividades experimentales del curso de mecánica de suelos I, debido a que, con la metodología del aprendizaje basado



en problemas, los alumnos están en contacto directo con los ensayos, requiriéndose para esto mayor disponibilidad de equipos.

CUARTA: Se recomienda a los futuros tesisistas realizar una investigación sobre las mejoras que podrían lograrse mediante la aplicación del aprendizaje basado en problemas en las habilidades blandas, debido a que se observó cuando se recababan datos que los alumnos eran más participes, críticos, preguntando constantemente a los técnicos si se tenía dudas al momento de ejecutar los ensayos.

QUINTA: Finalmente se recomienda al técnico que imparte las actividades experimentales realizar una retroalimentación después de cada ensayo debido a que refuerza, asegura y consolida los aprendizajes impartidos.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Aldana, G., y Ruiz, J. (2010). *La formación por competencias y la calidad de la educación*. Entrevista al Ph.D. Sergio Tobón Tobón. (C. d. Desarrollo, Ed.) *Teoría y Praxis Investigativa*, 5(1), 13-17.

Cárdenas Fuentes, J. P. (2022). *Programa sobre aprendizaje basado en problemas para fortalecer el desempeño académico en estudiantes de un instituto superior, Abancay, 2022*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo].

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96116>.

Carrió, M., Agell, L., Rodríguez, G., Larramona, P., Pérez, J., & Baños, J. E. (2018). *Percepciones de estudiantes y docentes sobre la implementación del aprendizaje basado en problemas como método docente*. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*.

<https://doi.org/10.33588/fem.213.947>.

Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP), N. (2008). *Terminology of European education and training policy: A selection of 100 key terms*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 45(2), 2-3.

Chucho Mayanza, F. P. (2022). *Aprendizaje basado en problemas como estrategia en proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de historia* [Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en Pedagogía Mención Educación Técnica y Tecnológica]. Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

<https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3736>.

Cruz, R. I., Serrano, C. L., & Rodríguez, B. J. (2021). *Modelo de mejoramiento*



productivo: Una aplicación de la fabricación digital incorporada al aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la educación superior.

Formación Universitaria, 14(2), 65-74.

<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v14n2/0718-5006-formuniv-14-02-65.pdf>.

Das M., B. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica* (Cuarta). CENGAGE Learning.

Ding, X. W. (2016). *The Effect of WeChat-assisted Problem-based Learning on the Critical Thinking Disposition of EFL Learners*. *International Journal of emerging technologies in learning*, 11(12).

<https://doi.org/10.3991/ijet.v11i12.5927>.

Dmitrenko, N. (2016). *The implementation of problem-based learning in Ukrainian higher educational institutions*. *Advanced Education*, 5.

<https://doi.org/10.20535/2410-8286.61834>.

Edwards, D. J., Kupczynski, L., & Groff, S. L. (2019). *Learning Styles in Problem-based Learning Environments Impacts on Student Achievement and Professional Preparation in University Level Physical Therapy Courses*. *International Journal of Higher Education*, 8(3).

<https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n3p206>.

Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. (2018). *El problema de investigación*.

Conrado, 14(64), 22-32. Epub 08 de junio de 2019. Recuperado en 07 de noviembre de 2024, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000400022&lng=es&tlng=es.

García Díaz, B. L., Oscanoa León, R. B. & Rivera Fritas, F. (2021). *Influencia*



del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: Caso Universidad Peruana. INNOVA

Research Journal, 6(3), 17–33.

<https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1728>

Guerra, A., Rodríguez-Mesa, F., González, F., y Ramírez, M. (2017).

Aprendizaje basado en problemas y educación en ingeniería. Panorama latinoamericano - ISBN: 978-87-7112-646-4. Aalborg University, Aalborg, Denmark.

González, H. C., Carbonero, M. M. A., Lara, O. F., & Martín, V. P. (2014).

Aprendizaje Basado en Problemas y satisfacción de los estudiantes de Enfermería. Revista enfermería Global, 35. doi: 10.6018/eglobal.13.3.175301.

Gorbaneff, Y. (2010). *Qué se puede aprender de la literatura sobre el*

aprendizaje basado en problemas. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, XVIII(1), 61-74. <https://doi.org/10.18359/rfce.2001>.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006).

Metodología de la investigación. Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010).

Metodología de la investigación (Quinta). Mc Graw Hill.

Herrera, R. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos de entornos*

de programación a partir de proyectos de ingeniería civil. Revista Electrónica Educare, 21(2), 205-222. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.10>

Institution of Civil Engineers. (30 de Enero de 2017). What is civil engineering?

Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://www.ice.org.uk/what-is->



civil-engineering.

- Lozano Ramírez, M. C. (2021). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 90-103.
- Mancheno Jara, J. T. (2013). *Aplicación del aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en la educación superior*. [Tesis para obtener título de magíster en docencia universitaria en las ciencias administrativas y económicas Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
- Manríquez, L. (2012). *¿Evaluación en competencias?* *Estudios Pedagógicos*, 38(1), 353-366. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000100022>.
- Martínez, C., Salmerón, D., Morales-Delgado, N., & Alonso, A. (2020). *El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en el diseño de prácticas de Laboratorio Clínico y Biométrico*. *Revista Española de Educación médica*, 1(2), 105-121. <https://revistas.um.es/edumed/article/view/455021>.
- Matute Castillo, H. M. (2021). *Programa ABP en el Rendimiento Académico del curso de Instalaciones Eléctricas Domiciliarias de un Instituto de Educación Superior, Ecuador 2021* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68952/Matute_CHM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Ministerio de Educación. (2020). *Política Nacional de Educación Superior y Técnico—Productiva*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1481482/Resumen%20de%20la%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Educaci%C3%B3n>



%20Superior%20y%20T%C3%A9cnico-Productiva.pdf

Muñoz, D. R., & Araya, D. H. (2017). *The challenges of competence-based assessment in the educational field*. *Educação e Pesquisa*, 43(4), 1073-1086. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201706164230>.

Obregón Alzamora, N. I., & Terrazas Obregón, P. I. (2020). *Aprendizaje basado en problemas y su influencia en las habilidades investigativas en los estudiantes de la Facultad de Educación de la UNFV-2020*.

IGOVERNANZA, 3(12), 15-38.

<https://www.igobernanza.org/index.php/IGOB/article/view/82>.

Organización de Estados Iberoamericanos. (2021). *Educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica*.

<https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/educacion-superior-productividad-y-competitividad-en-iberoamerica>.

Organización de las Naciones Unidas. (2022). *UNESCO presenta en Perú informe que busca replantear la educación para un futuro justo y sostenible*. <https://goo.su/zncH3x>.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. UNESCO Biblioteca Digital.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2019).

Educación superior en México: Resultados y relevancia para el mercado laboral. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/a93ed2b7->

[es/1/2/4/index.html?itemId=/content/publication/a93ed2b7-](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/a93ed2b7-)

[es&_csp_=b7926acd0e3cde33e5f5f3b58bc7adb7&itemIGO=oecd&item](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/a93ed2b7-es&_csp_=b7926acd0e3cde33e5f5f3b58bc7adb7&itemIGO=oecd&item)



ContentType=b

- Ortega, A. S. P., & Carrascal, T. S. N. (2017). *Aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias económicas y financieras desde el álgebra*. Revista Diálogo. Canoas, 36, 191-201. <https://doi.org/10.18316/dialogo.v0i36.4305>.
- Osorio Gómez, L. A., Vidanovic Geremich, M. A., & Finol De Franco, P. M. (2021). *Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo*. Revista Qualitas, 23(23), 001-011.
- Palacios Quezada, J. B., & Barreto Serrano, G. I. (2021). *Breve análisis de los métodos empleados en la enseñanza de la historia en educación básica*. Sociedad & Tecnología, 4(1), 65-73. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/77>.
- Poma Salinas, J. G. (2023). *Aprendizaje basado en problemas en el rendimiento de aprendizajes en epidemiología en estudiantes de una universidad privada de Huancayo*. [Tesis de Maestría, Universidad Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13971/8/IV_PG_MEMDES_Poma_Salinas_2023.pdf.
- Pastor, A. (2007). *ABP Experiencias y Resultados*. (1era edición. ed.). Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ramirez Toscano, E. G. (2021). *Aplicación de la estrategia didáctica del ABP para el desarrollo cognitivo de los estudiantes de tecnología médica en la asignatura de semiología radiográfica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año 2018* [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres].



<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/8897>.

Ramón Berrocal, G. (2019). *Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje significativo del curso de ingeniería de puentes de los estudiantes del IX ciclo de la escuela profesional* [Tesis de Maestría, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote].

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19222>.

Restrepo Gómez, B. (2005). *Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. Educación y Educadores volumen 8, 9.

Segura Villarreal, C. E. (2022). *Efectos del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes del 1° semestre en el curso de componentes electrónicos de la Escuela Superior de Tecnología SENATI* [Tesis de Maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia].

https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/14015/Efectos_SeguraVillarreal_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Tejada, J., & Ruiz, C. (2016). *Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones*. Educación XX1, 19(1), 17-38.

<https://doi.org/10.5944/educXX1.12175>.

Vélez, C. (2013). *Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico*. Revista Latinoamericana de estudios educativos, 9(2), 11-39.



ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA



MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO DE MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	OPERACIÓN DE VARIABLES				METODOLOGÍA
				VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE VALOR	
<p>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Bajo desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2024</p>								
<p>Problema General ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica ABP influye en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?</p> <p>Problemas Secundarios</p> <p>- ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?</p> <p>- ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?</p> <p>- ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024?</p>	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica ABP influye en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. - Determinar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. - Valorar en qué medida la aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024. 	<p>Marco Teórico</p> <p>Mecánica de suelos I. Escuela profesional de ingeniería civil. Perfil del profesional en ingeniería civil.</p> <p>Marco Conceptual Estrategia didáctica del ABP.</p> <p>Desarrollo competencia experimentación y pruebas.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>- La aplicación de la estrategia didáctica ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>- La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada en los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.</p> <p>- La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad análisis de datos e interpretación de resultados de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.</p> <p>- La aplicación de la estrategia didáctica del ABP influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad aplica juicio ingenieril para formular conclusiones de los estudiantes de ingeniería civil en las prácticas de laboratorio del curso de mecánica de suelos I, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2024.</p>	<p>Variable Independiente: Variable X1 = Estrategia didáctica del ABP</p> <p>Variable Y = Variable Dependiente: Desarrollo de la competencia experimentación y pruebas</p>	<p>Dimensiones:</p> <p>Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada</p> <p>Analiza datos, interpreta resultados obtenidos</p> <p>Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones.</p> <p>Aplicado a las 4 practicas de laboratorio que se desarrollan:</p> <p>Laboratorio N° 1: Contenido de humedad, gravedad específica, peso volumétrico.</p> <p>Laboratorio N° 2: Granulometría</p> <p>Laboratorio N° 3: Límite líquido, límite plástico, límite de contracción</p> <p>Laboratorio N° 4: Proctor modificado</p>	<p>Calificación obtenida en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar. - Identifica y recopila información relevante de experimentos o pruebas similares. - Determina la infraestructura y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar. - Procesa y analiza los resultados usando los métodos y criterios estadísticos apropiados. - Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril. 	<p>Escala numérica vigesimal UNI:</p> <p>Desaprobado (<9.9)</p> <p>Aprobado (10-10.9)</p> <p>Bueno (11-12.9)</p> <p>Muy bueno (13-13.9)</p> <p>Excelente (14-20)</p>	<p>Método Enfoque Cuantitativo Tipo de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuantitativo <p>Nivel de la Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimental <p>Diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuasiexperimental <p>Población y muestra</p> <p>Población: estudiantes que llevan el curso mecánica de suelos I de la facultad de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ingeniería</p> <p>Muestra: Estudiantes de las 4 secciones que asistieron a las prácticas de laboratorio del curso mecánica de suelos I de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería</p> <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta <p>Instrumentos Cuestionario escrito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pretest - Postest



TEST DE ENTRADA Y SALIDA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
Departamento Académico de Ingeniería Geotécnica

Ciclo 2024 - I

TEST DE ENTRADA Y SALIDA 1 (EC-511)

Parámetros del suelo a evaluar : Contenido de humedad, gravedad específica y peso volumétrico

Fecha : _____
Duración del test : 10 minutos

Indicaciones: Puede marcar varias alternativas si considera que cumple con lo solicitado.

Pregunta 1 (3 puntos)

a. ¿Cuáles son los objetivos del ensayo de **contenido de humedad**?

- Determinar el contenido de agua presente en una muestra húmeda.....()
- Determinar la cantidad de agua presente en una muestra seca.....()

b. ¿Cuáles son los objetivos del ensayo de **gravedad específica**?

- Determinar la gravedad específica de los sólidos del material pasante la malla N°4.....()
- Determinar la gravedad específica de los sólidos del material pasante la malla 3".....()

c. ¿Cuáles son los objetivos del ensayo de **peso volumétrico**?

- Determinar el peso volumétrico de suelos cohesivos.....()
- Determinar el peso volumétrico de suelos arenosos.....()
- Determinar el peso volumétrico de suelos gravosos.....()

Pregunta 2 (1 punto)

¿A qué tipo de muestras se puede aplicar el ensayo de contenido de humedad?

- Muestras de suelo y roca.....()
- Muestras de agregado y materiales similares, tamaño máximo pasante la malla 3".....()
- Muestras de material inalterado.....()
- Muestra de material alterado.....()

Pregunta 3 (1 punto)

¿Qué tipo de muestras no puede ser ensayado con el ensayo de gravedad específica relativo de sólidos?

- Muestras de suelo que contiene partículas mayores al tamiz N°4.....()
- Materiales fibrosos q flotan en el agua, materiales extraños como cemento, cal()
- Materiales con densidad menor que 1 g/cm³.....()
- Material proveniente de playa como arena fina.....()
- Muestras de suelo que contiene partículas menores al tamiz N°4.....()

Pregunta 4 (1 punto)

¿El ensayo de peso volumétrico, a que tipo de muestras se podría aplicar y en qué tipos de suelos?

- En muestras donde es posible obtener trozos de suelo (terrones) de dimensiones adecuadas sin grietas considerables.....()
- En suelos cohesivos como limos()
- En suelos cohesivos como arcillas()
- En arenas sueltas.....()
- En gravas()



Pregunta 5 (1puntos)

Identifique e indique los equipos y herramientas usados para el ensayo de contenido de humedad (puede marcar varias opciones)

- Horno (temperatura 110 ± 5 °C)()
- Balanzas.....()
- Recipientes()
- Guantes de cuero, tenazas, sujetadores.....()
- Fiola.....()
- Bomba de vacío.....()
- Papel toalla.....()
- Tamiz 3".....()

Pregunta 6 (1puntos)

Identifique e indique los equipos y herramientas usados para el ensayo de gravedad específica relativo de sólidos

- Horno (temperatura 110 ± 5 °C)()
- Balanza capacidad 1000 g y sensibilidad de 0.01 g()
- Picnómetro con capacidad de 500 ml.....()
- Bomba de vacío para extraer el aire.....()
- Termómetro sensibilidad 0.1°C.....()
- Tamiz N°4.....()
- Papel toalla.....()
- Pipeta.....()

Pregunta 7 (1puntos)

Identifique e indique los equipos y herramientas usados para el ensayo de peso volumétrico

- Probeta()
- Canastilla metálica.....()
- Balanza()
- Recipiente con parafina fundida.....()
- Espátulas.....()
- Herramientas para tallado.....()
- Tamiz N° 4.....()
- Tamiz 3"()

Pregunta 8 (1puntos)

¿En el ensayo de contenido de humedad que datos es necesario recabar del experimento?

- Masa del recipiente.....()
- Masa del recipiente más la masa húmeda.....()
- Masa del recipiente más la masa seca.....()
- Temperatura a la que se realiza el ensayo.....()
- Volumen de la muestra.....()
- Humedad a la que se realiza el ensayo.....()

Pregunta 9 (1puntos)

¿En el ensayo de gravedad específica que datos es necesario recabar del experimento?

- Masa del picnómetro.....()
- Masa del picnómetro y agua a la temperatura de calibración.....()
- Masa del suelo seco()
- Masa del picnómetro más el suelo seco más agua.....()
- Volumen del picnómetro.....()
- Temperatura del agua con la muestra dentro del picnómetro.....()



- Humedad a la que se realiza el ensayo.....()

Pregunta 10 (1 puntos)

¿En el ensayo de peso volumétrico que datos es necesario recabar del experimento?

- Masa del suelo húmedo.....()
- Volumen del suelo parafinado.....()
- Masa del suelo parafinado.....()
- Volumen de la parafina que cubre el suelo.....()
- Densidad de la parafina.....()

Pregunta 11 (2 puntos)

¿Usted como ingeniero geotecnista revisa los reportes de laboratorio, indique que casos podrían estar afecto a errores?

- Contenido de humedad 120 %.....()
- Densidad peso volumétrico por método parafinado de 1.2 g/cm³.....()
- Densidad peso volumétrico por método parafinado de 2.67 g/cm³.....()
- Gravedad específica relativo de sólidos de 4.67.....()

Pregunta 12 (2 puntos)

En base a los datos recabados de un ensayo, calcule el contenido de humedad de la muestra:

1	Masa del recipiente, M ₁	(g)	20
2	Masa del recipiente + masa del suelo húmedo, M ₂	(g)	80
3	Masa del recipiente + masa del suelo seco, M ₃ Secado (12a16 h):	(g)	70
4	Masa de agua, M _w	(g)	
5	Masa del suelo seco, M _s	(g)	
6	Contenido de humedad, ω	(%)	

Pregunta 13 (2 puntos)

En base a los datos obtenidos del laboratorio calcule la gravedad específica de la muestra:

1	Temperatura de ensayo, T _t	(°C)	20
2	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, M _{pws,t}	(g)	320.6
3	Masa del suelo seco, M	(g)	60
4	Masa del picnómetro + agua, M _{pw,t}	(g)	282.2
5	Gravedad específica a 20°C		

Pregunta 14 (2 puntos)

En base a los datos obtenidos del laboratorio calcule el peso volumétrico de la muestra:

1	Masa del suelo, M _m	(g)	100
2	Masa del suelo + parafina, M _{m+p}	(g)	108.7
3	Masa de la parafina, M _p (2-1)	(g)	
4	Volumen del suelo + parafina, V _{m+p}	(cm ³)	60
5	Densidad de la parafina, ρ _p	(g/cm ³)	0.87
6	Volumen de la parafina, V _p	(cm ³)	
7	Volumen de masa del suelo, V _m	(cm ³)	
8	Peso volumétrico de masa, γ _m ,	(g/cm ³)	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
Departamento Académico de Ingeniería Geotécnica

Ciclo 2024 - I

TEST DE ENTRADA Y SALIDA 2 (EC-511)

Parámetros del suelo a evaluar : Granulometría

Fecha : _____

Duración del test : 10 minutos

Indicaciones: Puede marcar varias alternativas si considera que cumple con lo solicitado.

Pregunta 1 (2 puntos)

¿Cuáles son los objetivos del ensayo de análisis granulométrico por tamizado?

- Determinar cuantitativamente la distribución del tamaño de partículas de suelo.....()
- Para ello se usará tamices desde 3" hasta la N° 200.....()
- Determinar cualitativamente la forma de las partículas.....()

Pregunta 2 (2 puntos)

¿A qué tipo de muestras se puede aplicar el ensayo de granulometría?

- Muestras de arcilla()
- Muestras de cemento.....()
- Muestras de cal.....()
- Muestras de grava y arena.....()

Pregunta 3 (2 puntos)

Completar: En el método B, la balanza debe contar con cifras significativas.

- Dos.....()
- Tres.....()
- Cuatro.....()

Pregunta 4 (2 puntos)

¿La elección del método A o B el reporte de resultados se realiza...?

- El porcentaje reportado al entero en el método A.....()
- El porcentaje reportado con 1 decimal en el método B.....()
- El porcentaje reportado con 2 decimales en el método C.....()

Pregunta 5 (2 puntos)

¿La elección del método se realiza teniendo en cuenta?

- Si el tamaño máximo de partículas es mayor o igual que el tamiz 3/8" considerar el método A.....()
- Si el tamaño máximo de partículas es menor o igual que el tamiz N°4 considerar el método B.....()
- Si el tamaño máximo de partículas es menor a 1" considerar método A..()

Pregunta 6 (2 puntos)

El tamaño máximo de partículas tiene que ver con

- El tamiz más pequeño del juego de tamices donde pasa el 99 % o más.....()
- El tamiz más pequeño del juego de tamices donde retiene menos del 1%.....()
- El tamiz más pequeño del juego de tamices por el que pasa todo el material que esta siendo ensayado.....()



Pregunta 7 (2 puntos)

Identifique e indique los equipos y herramientas usados para el ensayo de granulometría

- Horno (Temperatura $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)()
- Balanzas.....()
- Juego de tamices estándar.....()
- Tamiz de lavado N° 200.....()
- Vasijas.....()
- Pipeta.....()
- Pala, barra metálica para cuarteo.....()
- Bandejas, cepillo, brocha.....()

Pregunta 8 (1 punto)

¿En el ensayo de tamizado en seco compuesto que datos es necesario recabar del experimento?

- Masa seca de la porción gruesa.....()
- Masa seca de la porción fina.....()
- Masa seca y lavada de la porción gruesa.....()
- Masa seca y lavada de la porción fina.....()
- Masa seca retenida en cada una de la serie de los tamices.....()

Pregunta 9 (1 punto)

¿En el ensayo de tamizado en seco simple que datos es necesario recabar del experimento?

- Masa seca de la porción gruesa.....()
- Masa seca de la porción fina.....()
- Masa seca y lavada de la porción gruesa.....()
- Masa seca y lavada de la porción fina.....()
- Masa seca retenida en cada una de la serie de los tamices.....()

Pregunta 10 (2 puntos)

Usted como ingeniero encargado de construir viviendas de 5 pisos ¿En base al ensayo la granulometría del suelo trabajado en laboratorio podría decir que el suelo es competente para soportar con facilidad las cargas que transmiten las zapatas?

- Si, porque un suelo al tener partículas pasante la malla 200 en su mayoría, se comportarán de manera homogénea soportando mejor las cargas que transmiten las zapatas.....()
- Un suelo mientras tenga bolonería y material en retenido en todas las mallas tendrá una mejor capacidad de soporte.....()
- Las arcillas tienen una mejor distribución granulométrica de sus partículas y tendrá una mayor capacidad soporte.....()

Pregunta 11 (2 puntos)

En base a los datos recabados de un ensayo de tamizado simple, realice el análisis granulométrico:



	UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: AT-PR-4-F1 VERSIÓN: 1.1 FECHA: 13.09.2022 Página 1 de 1
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913 / D6913M	

Técnico: *R. Falcón S.* Informe N°: *524-001*
 Calicata/Cantera: *C-1* Fecha: *04/03/2024*
 Muestra N°: *M-1* Profundidad: *3.00 m*
 Horno: *HR-4* Balanza: *BL-6*
 Masa Total (g): *1200* Masa Recipiente (g): *R-18=122.1*
 Masa Parte Gruesa (g): _____ Masa Parte Fina (g): _____

MÉTODO A Tamizado Simple (T.M. < 3/4" - aprox. 0.01 g) **MÉTODO B** Tamizado Simple (T.M. < N°4 - aprox. 0.001 g)
MÉTODO A Tamizado Compuesto (T.M. ≥ 3/4" - aprox. 0.01 g)

Parte Gruesa

1. SECADO (M)	Fecha	Hora	Masa
Masa húmeda			
Secado: "De 12 a 16 Horas"			

2. SECADO (Mo)	Fecha	Hora	Masa
Masa Seca (Inicio)			
Lavado y secado: "De 12 a 16 Horas"			

Parte Fina

3. SECADO (M)	Fecha	Hora	Masa
Masa húmeda	<i>4/03/2024</i>	<i>10:23</i>	<i>1200.0</i>
Secado: "De 12 a 16 Horas"	<i>5/03/2024</i>	<i>18:55</i>	<i>1100.0</i>

4. SECADO (Mo)	Fecha	Hora	Masa
Masa Seca (Inicio)	<i>5/03/2024</i>	<i>18:55</i>	<i>1100.0</i>
Lavado y secado: "De 12 a 16 Horas"	<i>6/03/2024</i>	<i>09:19</i>	<i>1000.0</i>

TAMIZ	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (g)		% PARCIAL RETENIDO	% ACUMULADO	
		MASA 1	MASA 2		RETENIDO	PASANTE
3"	75.000					
2"	50.000					
1 1/2"	37.500					
1"	25.000					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500	<i>50.0</i>				
3/8"	9.500	<i>10.0</i>				
1/4"	6.300	<i>20.0</i>				
N° 4	4.750	<i>30.0</i>				
N° 10	2.000	<i>10.0</i>				
N° 20	0.850	<i>10.0</i>				
N° 30	0.600	<i>0.0</i>				
N° 40	0.425	<i>50.0</i>				
N° 60	0.250	<i>300.0</i>				
N° 100	0.150	<i>200.0</i>				
N° 140	0.106	<i>100.0</i>				
N° 200	0.075	<i>20.0</i>				
PLATILLO		<i>200.0</i>				
M-Mo						

Observaciones:

Técnico

Responsable Técnico



TEST DE ENTRADA Y SALIDA 3 (EC-511)

Parámetros del suelo a evaluar : Límite líquido, límite plástico, límite de contracción

Fecha : _____

Duración del test : 10 minutos

Indicaciones: Puede marcar varias alternativas si considera que cumple con lo solicitado.

Pregunta 1 (2 puntos)

¿Cuáles son los objetivos del ensayo de límite líquido?

- Determinar el contenido de humedad que define la frontera entre los estados de consistencia semilíquido y plástico.....()
- Determinar el contenido de humedad que define la frontera entre los estados de consistencia semisólido y plástico.....()
- Determinar el contenido de humedad que define la frontera entre los estados de consistencia plástico y líquido.....()

Pregunta 2 (2 puntos)

¿Cuáles son los objetivos del ensayo de límite plástico?

- Determinar el contenido de humedad que define la frontera entre los estados de consistencia semilíquido y plástico.....()
- Determinar el contenido de humedad que define la frontera entre los estados de consistencia semisólido y plástico.....()
- Determinar el contenido de humedad que define la frontera entre los estados de consistencia plástico y líquido.....()

Pregunta 3 (2 puntos)

Un suelo puede...

- No tener límite líquido si el número de golpes requerido para cerrar la ranura es siempre menor que 25 golpes registrándose como no plástico.....()
- Tener límite plástico pero no límite líquido.....()
- Tener límite líquido pero no límite plástico.....()
- Cuando el límite líquido es no plástico ya no se realiza el límite plástico.....()
- Si el límite líquido y límite plástico no pueden ser determinados se reporta el valor como NP.
- Tener límite plástico pero no límite líquido.....()

Pregunta 4 (2 puntos)

En el método multipunto (método A) o monopunto (método B), el que tiene una mejor precisión es ...

- El método A.....()
- El método B.....()

Pregunta 5 (2 puntos)

Identifique e indique los equipos y herramientas usados para el ensayo de límite líquido

- Copa Casagrande.....()
- Ranurador.....()
- Balanzas sensibilidad de 0.01g.....()
- Tamiz N°40.....()
- Tamiz N°200.....()
- Mortero y mazo de porcelana.....()
- Espátula de acero.....()
- Pizeta de pico delgado.....()
- Horno (temperatura 110 ± 5 °C)()
- Papel toalla.....()



- Vasijas o recipientes para humedad.....()
- Vidrio esmerilado para ensayo de límite plástico.....()

Pregunta 6 (2 puntos)

¿En el ensayo de límite líquido que datos es necesario recabar del experimento?

- Número de golpes en que cierra la ranura en los rangos de 35-25 golpes; 30-20 golpes, 25-15 golpes
- Registro de masa del recipiente para el contenido de humedad.....()
- Registro de la masa del recipiente más la masa húmeda del suelo de la porción central donde se cerró la ranura()
- Registro de masa del recipiente más el suelo seco.....()
- Registro de la masa del ranurador.....()
- Registro de la altura de caída de la copa Casagrande.....()

Pregunta 7 (2 puntos)

¿En el ensayo de límite plástico que datos es necesario recabar del experimento?

- Diámetro de los rollitos de cilindro que se forman.....()
- Registro de masa del recipiente para el contenido de humedad.....()
- Registro de la masa del recipiente más la masa húmeda de los rollitos formados de suelo()
- Registro del número de rollitos formados, debiendo haber como mínimo una muestra de 6 gramos()

Pregunta 8 (2 puntos)

¿Usted como ingeniero encargado de realizar la construcción de viviendas podría afirmar que el suelo analizado en el laboratorio es competente?

- No, porque el suelo es muy plástico y podría ocasionar problemas a la edificación.()
- Si, porque el suelo con alta plasticidad soportará mejor las cargas que transmiten las zapatas al suelo()
- Si, porque el suelo al tener alta plasticidad hará que el suelo soporte una mayor carga, resultando en zapatas de menores dimensiones.....()



Pregunta 9 (2 puntos)

En base a los datos recabados de un ensayo de límite líquido, determine su límite líquido:

	UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: AT-PR.5-F1 VERSIÓN: 1 FECHA: 23.09.2022 Página 1 de 1
	LÍMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO Y LIMITE DE CONTRACCION ASTM D4318 -ASTM D427	

Técnico: *R. Falcon S.* Informe N°: *S24-003* Fecha: *04/03/2024*
 Calicata: *C-1* Muestra N°: *M-1* Profundidad: *3.00 m*
 Horno: *HR-4* Balanza: *BL-6* Casagrande: *CC-3*

Prueba N°	1200	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LIQUIDO			
		1	2	3	4		
Frasco N°		TX-7	VAL-1	VAL-2	VAL-3	VAL-3	
N° de golpes, N		35	30	25	20		
Rango N		25-35	20-30	15-25			
1 Masa del suelo húmedo + frasco (g)		28.00	29.00	30.00	31.00		
2 Masa del suelo seco + frasco (g)		25.00	25.00	25.00	25.00		
3 Masa del agua (1-2) (g)							
4 Masa del frasco (g)		15.00	15.00	15.00	15.00		
5 Masa de suelo seco (2-4) (g)							
6 Contenido de humedad ((3/5) x 100) (%)							

LÍMITE PLÁSTICO (%):

LÍMITE LIQUIDO (%):

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Pregunta 10 (2 puntos)

En base a los datos recabados de un ensayo de límite plástico, determine su límite plástico:

	UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: AT-PR.5-F1 VERSIÓN: 1 FECHA: 23.09.2022 Página 1 de 1
	LÍMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO Y LIMITE DE CONTRACCION ASTM D4318 -ASTM D427	

Técnico: *R. Falcón S.* Informe N°: *S24-003* Fecha: *04/03/2024*
 Calicata: *C-1* Muestra N°: *M-1* Profundidad: *3.00 m*
 Horno: *HR-4* Balanza: *BL-6* Casagrande: *CC-3*

Prueba N°	1200	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LIQUIDO			
		1	2				
Frasco N°		A-1	A-2				
N° de golpes, N		-	-				
Rango N		-	-				
1 Masa del suelo húmedo + frasco (g)		22.00	19.00				
2 Masa del suelo seco + frasco (g)		21.00	18.00				
3 Masa del agua (1-2) (g)							
4 Masa del frasco (g)		16.00	13.00				
5 Masa de suelo seco (2-4) (g)							
6 Contenido de humedad ((3/5) x 100) (%)							

LÍMITE PLÁSTICO (%):

LÍMITE LIQUIDO (%):



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
Departamento Académico de Ingeniería Geotécnica

Ciclo 2024 - I

TEST DE ENTRADA Y SALIDA 4 (EC-511)

Parámetros del suelo a evaluar : Proctor modificado

Fecha : _____

Duración del test : 10 minutos

Indicaciones: Puede marcar varias alternativas si considera que cumple con lo solicitado.

Pregunta 1 (2 puntos)

¿Cuáles son los objetivos del ensayo de proctor modificado?

- Determinar la relación entre el contenido de humedad de moldeo y la densidad seca de los suelos compactados.....()
- Para ello se utiliza un pisón normalizado que se deja caer de una altura de 18 pulgadas.....()
- La energía de compactación dada debe ser de 56 000 ft-lbf/ft³ (2 700 kN-m/m³) si se usa el molde de 4" o el de 6"()
- La energía de compactación por unidad de volumen de suelo es diferente si se usa molde de 4" o el de 6"()
- Determinar el óptimo contenido de humedad y la máxima densidad seca()

Pregunta 2 (2 puntos)

La restricción que se tiene cuando se realiza el ensayo de proctor modificado es...

- Que el suelo no contenga muchas partículas de arcilla.....()
- Que el suelo no contenga muchas partículas de arena.....()
- Que el suelo no contenga más del 30 % de material retenido en la malla ¾".....()
- Que el suelo no contenga más del 25 % de material retenido en la malla N°4.....()
- Que el suelo se encuentre a una humedad menor al de saturación.....()

Pregunta 3 (2 puntos)

Un suelo puede...

- Tener varios OCH y MDS según la energía de compactación que se brinde.....()
- Solo tiene un OCH y una MDS así varíe la energía de compactación.....()
- La máxima densidad seca a la que se puede llegar en laboratorio siempre es mayor a la densidad seca hallado en obra después de la compactación.....()

Pregunta 4 (2 puntos)

En base a la granulometría del material y el cuadro para la determinación de los métodos, determine el método a usar y el tamaño del molde.

Método	A	B	C
	Masa (g)	% Ret.	% Acum.
Malla 3"	-		
Malla 3" - 3/4"	200		
Malla 3/4" - 3/8"	200		
Malla 3/8" - N°4	300		
Malla N°4 - ...	300		



Tabla 1 Determinación del método de ensayo

MÉTODO	% Retenido Acumulado N°4	% Retenido Acumulad o 3/8"	% Retenido Acumulad o 3/4"	Material a usar en el ensayo	Molde (diámetro)
A	≤ 25%	-	-	Pasante N°4	4"
B	> 25%	≤ 25%	-	Pasante 3/8"	4"
C	-	> 25%	≤ 30%	Pasante 3/4"	6"

- Método A y tamaño de molde de 4".....()
- Método B y tamaño de molde de 4".....()
- Método C y tamaño de molde de 6".....()

Pregunta 5 (2 puntos)

En número de golpes por capa a aplicar según el método es...

- En el método A se aplica 25 golpes.....()
- En el método A se aplica 56 golpes.....()
- En el método B se aplica 25 golpes.....()
- En el método B se aplica 56 golpes.....()
- En el método C se aplica 25 golpes.....()
- En el método C se aplica 56 golpes.....()

Pregunta 6 (2 puntos)

Identifique e indique los equipos y herramientas usados para el ensayo de proctor modificado

- Horno (temperatura 110 ± 5 °C)()
- Balanza sensibilidad de 1g()
- Balanza sensibilidad de 0.1g()
- Pisón o martillo compactador()
- Molde de 4" o 6" dependiendo del método elegido.....()
- Tamices de 3/4", 3/8" y N°4.....()
- Tamices de N°40 y N° 200.....()
- Regla metálica.....()
- Brochas, bandejas para contenido de humedad.....()
- Bomba de vacío.....()
- Fiola()

Pregunta 7 (2 puntos)

¿En el ensayo de proctor modificado que datos es necesario recabar del experimento?

- Material retenido en las mallas 3/4", 3/8" y N°4 para la determinación del método....()
- Registro de masa del molde más el suelo compactado.....()
- Registro de masa del molde()
- Registro de volumen del molde()
- Registro de la humedad de cada especimen compactado.....()

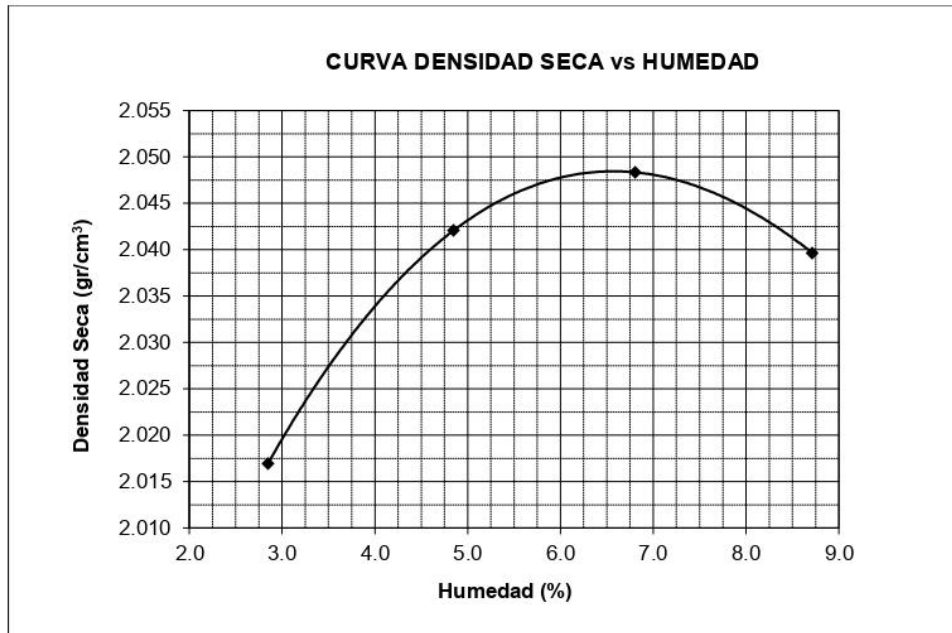
Pregunta 8 (2 puntos)

Para poder determinar la máxima densidad seca y el optimo contenido de humedad a partir de la curva de compactación, se requieren un mínimo de ...

- 2 puntos.....()
- 3 puntos.....()
- 4 puntos.....()
- 5 puntos.....()

Pregunta 9 (2 puntos)

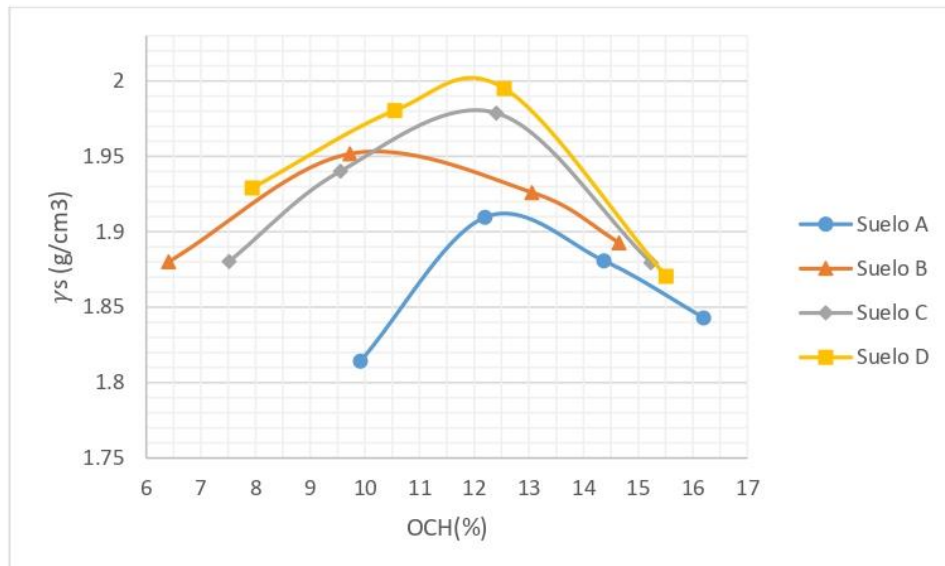
En base a los datos procesados de un ensayo de proctor modificado, determine la máxima densidad seca MDS y el óptimo contenido de humedad OCH:



MDS.....
OCH.....

Pregunta 10 (2 puntos)

Se desea realizar una obra vial por donde pasará una carretera. Para ello ud. como ingeniero encargado debe evaluar por donde sería mas conveniente trazar la vía teniendo en cuenta sólo las características de la curva de compactación.



- Suelo A..... ()
- Suelo B..... ()
- Suelo C..... ()
- Suelo D..... ()



**REGISTRO DE ASISTENCIA ALUMNOS A LAS PRÁCTICAS DE
LABORATORIO**



PROFESOR : *Luisa Shuan Lucas / Carlos Gonzalez Trujillo*
 CODIGO DE CURSO : EC 5114
 FECHA : 03.04.2024
 HORARIO : 14:00 - 16:00 h.

SEMESTRE 2024-1

UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS			
ASISTENCIA DE PRÁCTICAS			
ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA	CÓDIGO
1	<i>Ramirez Ramirez Yeison Reiner</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220240E</i>
2	<i>Gil Flores RIDER ULIANOV F</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220256J</i>
3	<i>Sicos Arias Jacques Abraham</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220221K</i>
4	<i>Quispe Zurita Roberto Carlos</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20222589H</i>
5	<i>Osorio Cervera Adrian Moises</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20222011C</i>
6	<i>VEGA BERRACAL PENZO ALEJANDRO</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20222126F</i>
7	<i>Herrera Castañeda Victor Manuel</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20191031E</i>
8	<i>Janqui Sedano Leonardo</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20191123J</i>
9	<i>Del Aguila Morales Kevin Hans</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20211081I</i>
10	<i>Espino Robitavo Juan Miguel</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220322A</i>
11	<i>Aguilar Maguina Michael Williams</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20200036C</i>
12	<i>DELA CRUZ PRADA DAVID RICARDO</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20180144K</i>
13	<i>Avila Briceno, Pedro Luis</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20191152D</i>
14	<i>Machure Gerónimo, Adrian</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20192023I</i>
15	<i>Perez Ramirez Joan Andre</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20212558J</i>
16	<i>Beltrán Aldea, Luis Enrique</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20222036F</i>
17	<i>Gutierrez Eustaquio, Marcos Marcos</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20202746L</i>
18	<i>Sihuín Meneses, Oswaldo</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20211040G</i>
19	<i>Huamani Condori, Robert Cristian</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20214512G</i>
20	<i>Díaz Chávez Anthony Julio</i>	<i>[Signature]</i>	<i>201720456</i>
21	<i>Almanza Helma, Jimmy</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20170104F</i>
22	<i>RUIZ PENARES DIEGO ADOLFO</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20170004K</i>
23	<i>García Martínez José Ignacio</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220039H</i>
24	<i>Huamani Peña Noel Shue</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220105K</i>
25	<i>De la Torre Villanueva Anthony</i>	<i>[Signature]</i>	<i>202201646</i>
26	<i>Anco Rafaele Sergio Mathias</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20210270J</i>
27	<i>Yaranga Rojas Renzo Yashin</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20200040K</i>
28	<i>Cuba Arce Wilner Alfredo</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20210464H</i>
29	<i>Vidal Moreno Jay Brain</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220281C</i>
30	<i>Atalaya Urbano Diego Ricardo</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220144E</i>
31	<i>Espino Abarea Fabricio Joaquín</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20212033D</i>
32	<i>Ramos Borjas José Miguel</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20222050E</i>
33	<i>Pag Leyva Joseph Cesar</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20220188C</i>
34	<i>Elias Cuay SANDRO DEL PISCO</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20211169J</i>
35	<i>Cuya Armana David Leonido</i>	<i>[Signature]</i>	<i>20222056G</i>
36			
37			
38			
39			
40			



PROFESOR : Germán Tello / Carlos González
CODIGO DE CURSO : EC 511 1
FECHA : 23 - abr. 6 - 24.
HORARIO : 14:00 16:00

SEMESTRE 2024-1

UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS			
ASISTENCIA DE PRÁCTICAS			
ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA	CÓDIGO
1	NEYRA MARCA ANTERO PAZ	F	20220167F
2	KUPA ACUTA DIEGO ALONSO	[Firma]	202220016
3	Penalta Medina Charlton Joseph	[Firma]	202220039
4	Guerrero Morales Rodrigo André	[Firma]	202240520
5	Patatea Aguirreaga Daniel	[Firma]	29222040 C
6	Urbina Esquivas Jannpiara A.	[Firma]	202240780
7	Sobestén Ramirez Cristóbal Deheñ	[Firma]	20191082A
8	MANAYAY CASTRO LEONEL GREGORIO	[Firma]	20220243D
9	DOCORES MARQUEZ Francis HERBERT	[Firma]	20224056D
10	Barauna Osorio Steven Felipe	[Firma]	20220214D
11	Carbajal Cadillo Renato Moises	[Firma]	20220040F
12	Alvarez Saucedo Anayeli Alexandra	[Firma]	20220335F
13	Chiguillanqui Rosas Berenice Ivonne	[Firma]	20222128H
14	Barria Pacheco Dartan Hashem	[Firma]	20220190H
15	Serrano Pulina Percy André	[Firma]	20220076K
16	Quispe Anampa Rento Joaquin	[Firma]	20220103H
17	Apata Aguilar Brandon	[Firma]	20220062J
18	Sanchez Toray Stivers Arcadio	[Firma]	20222131I
19	Flores de la Cruz Sebastián Jesús	[Firma]	20220022H
20	Cubas Sulluchuco Rosa Alondra	[Firma]	20224076E
21	Fernandez Castillo Rodrigo Fabian	[Firma]	20212092K
22	Quispe Arapa Jonathan Joie Alessandro	[Firma]	202240970
23	Torres Sinchitullo Sebastian Gabriel	[Firma]	20221042J
24	Durand Flores Gustavo Oscar	[Firma]	20222039E
25	Gerron Barricentos Joseph	[Firma]	20220011F
26	Quilca Castañeda Josep Andre	[Firma]	20222003K
27	Mandujano Bravo Max Franco	[Firma]	20191223D
28	ROSAS FELIPE Guillerma Santiago	[Firma]	20221076D
29	Casas Perez Giancarlo Stephano	[Firma]	20211166A
30	Segura Romero José Fabricin	[Firma]	20222055B
31	Vico Silva Eduin Joseph	[Firma]	20222014B
32	Villar Vasquez Jesus Alberto	[Firma]	202225826 *
33	Rodriguez Barrocal Jhrocalp U	[Firma]	2022200546 *
34	Rivero Malverde Coraima Chantal	[Firma]	20222507F *
35			
36			
37			
38			
39			
40			



PROFESOR : Luis Chang
CODIGO DE CURSO : IC 5115
FECHA : 22-05-2024
HORARIO : 16:00 - 18:00h

SEMESTRE 2024-1

UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS			
ASISTENCIA DE PRÁCTICAS			
ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA	CÓDIGO
1	Roldán Varquez André Jessie	[Signature]	20220051H
2	Razo Robles Doble	[Signature]	20224062D
3	Velasquez Quispe Jean Piero	[Signature]	20220218J
4	Tuesta Portocarrero Alex Daniel	[Signature]	20220230S
5	Mendoza Zambrano Angel Fabricio	[Signature]	20211083H
6	Vara Solórzano Marcos Jesús	[Signature]	20224063K
7	Mejía Chuquispuma Jorje Alexander	[Signature]	20222017A
8	Nonato Cacerino Frank Paul	[Signature]	20191111D
9	Luque Gonzales Luis Adrian	[Signature]	20212576H
10	Velasquez Venturo Alvaro Alexander	[Signature]	20212525D
11	Albajar Roque Estim Luis	[Signature]	20227087S
12	Cabrera Anias William Thomas	[Signature]	20220308V
13	Apeloya Cosma Ximena Alexandra	[Signature]	20220041B
14	Caavedra Velásquez Cesar Benjamin	[Signature]	20224052E
15	Marquez Saez Jhon Ronaldo	[Signature]	20211152J
16	Campos Santos Ronaldo Sheyson	[Signature]	20222031D
17	Duran Olmos Angel Jesus	[Signature]	20191108F
18	La Torre Garcia Carlos Daniel	[Signature]	20222122J
19	Gonzalez Quispe, Luwin	[Signature]	20227013D
20	Huarcaya Salcedo, Andres	[Signature]	20152506I
21	Cruz Valdivia, Fritz	[Signature]	20220118I
22	Alonso Baldoín Adriane	[Signature]	20220313I3
23	Pomasonco Gomez Juan Carlos	[Signature]	20220280C
24	Ortizella Aguilar Erick Joel	[Signature]	20220258A
25	Rivera Torres Victor Jesus	[Signature]	20220117J
26	Caycedo Sanchez Reyna Marionella	[Signature]	20220060G
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			



4^{to} Lab



PROFESOR : Luis Chang
CODIGO DE CURSO : EC 5116
FECHA : 06.06.2024
HORARIO : 14:00 - 16:00 h.

SEMESTRE 2024-1

EC5116
2024-I

UNI - FIC - LABORATORIO N°2 - MECÁNICA DE SUELOS			
ASISTENCIA DE PRÁCTICAS			
ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA	CÓDIGO
1	Fernandez Silva Joaquin Junior	[Signature]	20220178H
2	Aiguirpa Huanca Andre Alexis	[Signature]	20220169E
3	Suarze Alata Gustavo	[Signature]	202275010
4	Zelada Montoya Juan Andres	[Signature]	20221163A
5	SALAZAR SANDOVAL, Sharon Madalene	[Signature]	20211551E
6	Rodriguez Perez, Cielo Shatayra	[Signature]	20220226G
7	Salazar Rodriguez, Fabian Eduardo	[Signature]	20224077A
8	Quijante Andin Cesar Leonardo	[Signature]	20152034J
9	CHOSUO SANTIAGO NIÑO JESUS	[Signature]	20227522A
10	Vidal Sedano Johan Ludwig	[Signature]	20220123I
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 1. Pretest de práctica de laboratorio

Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Postest de práctica de laboratorio

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Desarrollo de primera práctica de laboratorio

Fuente: Elaboración propia



Figura 4. Desarrollo de segunda práctica de laboratorio

Fuente: Elaboración propia



Figura 5. Desarrollo de tercera práctica de laboratorio

Desarrollo de cuarta práctica de laboratorio



Figura 6. Desarrollo de cuarta práctica de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Rúbricas para evaluar los resultados de los estudiantes

Competencia: Experimentación y pruebas

Definición	Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada, analiza datos e interpreta resultados y Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones.				
Capacidades	Indicadores	Escala			
		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Desarrollo y conducción de experimentos de manera apropiada	Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar	Formula claramente los objetivos y resultados esperados del experimento/prueba, e identifique las restricciones y limitaciones físicas que pueden afectar los resultados.	Formula los principales objetivos y resultados del experimento/prueba e identifique las principales restricciones y limitaciones.	No se identifican todos los objetivos y los resultados esperados no se describen completamente. No todas las restricciones están identificadas y descritas.	Los principales objetivos del experimento no son descritos de forma precisa. Los resultados esperados no están claros y no están identificadas las restricciones
	Determina la infraestructura y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar.	Identifica y selecciona los equipos, instrumentos y aplicaciones de software necesarios para la adquisición, procesamiento y visualización de datos, y para la finalización exitosa del experimento/prueba.	Determina el equipo y el software necesarios para completar el experimento/prueba.	No se determinan todos los equipos y software necesarios. El rango de operación del equipo no es óptimo para las condiciones de experimento/prueba.	No determina el equipo y el software necesarios para medir o procesar las variables relevantes del experimento/prueba.
Análisis de datos e interpretación de resultados	Identifica y recopila información relevante de experimentos o pruebas similares.	Identifique todas las variables de un experimento/prueba con métricas y rangos correctos. Valida las variables medidas.	Identifica y mide las variables relevantes de un experimento/prueba, indicando errores y tolerancias del instrumento.	No se identifican todas las variables relevantes, los errores de medición son frecuentes y no todas las unidades de las variables son dimensionalmente correctas.	No se identifican las variables relevantes, los errores de medición son elevados y las unidades de las variables son incorrectas.
	Procesa y analiza los resultados usando los métodos y criterios estadísticos apropiados.	Procesar datos utilizando métodos adecuados de ingeniería civil para extraer características y propiedades	Analiza y procesa datos utilizando métodos adecuados	No se analizan todos los datos relevantes y los métodos de procesamiento y análisis no siempre conducen a los resultados esperados.	El análisis y procesamiento de datos son incorrectos y conducen a conclusiones incoherentes e incorrectas
Aplica juicio ingenieril para formular conclusiones	Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos y con criterio ingenieril.	Analiza utilizando conceptos y criterios adecuados para formular conclusiones correctas.	Formula conclusiones coherentes sin relacionar los resultados obtenidos.	Las conclusiones son vagas e incompletas.	Formula conclusiones incoherentes e incorrectas

Fuente: <https://acreditacion.uni.edu.pe/es/civil/rubrics/>



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: CUEVA ROSSEL

ESPERANZA

1.2. GRADO ACADÉMICO: DOCTOR EN EDUCACIÓN

1.3. INSTITUCIÓN DONDE LABORA: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

1.4. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: TEST

1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO: EDSON PAUL AGUILAR SULCA

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024**

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(01-10)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe un constructo lógico en los ítems.				X	
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.				X	
7. CONSISTENCIA	Utiliza suficientes referentes bibliográficos.			X		
8. COHERENCIA	Entre Hipótesis dimensiones e indicadores.				X	
9. METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos metodológicos.					X
10. PERTINENCIA	Es asertivo y funcional para la Ciencia				X	
Sub Total				6	24	10
Total					40	

VALORACIÓN CUANTITATIVA: 17

VALORACIÓN CUALITATIVA: MUY BUENA

LUGAR Y FECHA: JULLACA 8 NOVIEMBRE 2024

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]
02558176



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: QUISPE TICONA

INGRID LIZ

1.2. GRADO ACADÉMICO: DOCTOR EN EDUCACIÓN

1.3. INSTITUCIÓN DONDE LABORA: UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

1.4. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: TEST

1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO: EDSON PAUL AGUILAR SULCA

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: **INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL, LIMA, 2024**

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(01-10)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe un constructo lógico en los ítems.					X
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.			X		
7. CONSISTENCIA	Utiliza suficientes referentes bibliográficos.				X	
8. COHERENCIA	Entre Hipótesis dimensiones e indicadores.				X	
9. METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos metodológicos.				X	
10. PERTINENCIA	Es asertivo y funcional para la Ciencia				X	
Sub Total				3	32	5
Total					40	

VALORACIÓN CUANTITATIVA: 17

VALORACIÓN CUALITATIVA: MUY BUENO

LUGAR Y FECHA: JULIACA 8 NOVIEMBRE 2024

FIRMA DEL EXPERTO:

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

.....
Dra. Ingrid Liz Quispe Ticona
DOCENTE



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 20/12/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: EDSON PAUL AGUILAR SULCA

Dirección: AV. HONORIO DELGADO 113 URB. INGENIERIA

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 47053346

Teléfono: 929181232 email: eaguilars@uni.pe

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Escuela Profesional o Mención: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Título o Grado Académico a optar: MAESTRO EN EDUCACIÓN

Asesor: Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA

EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL CURSO MECÁNICA DE SUELOS I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL,

LIMA, 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Aprendizaje, competencia experimentación, mecánica de suelos

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1,2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo
 No autorizo

Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN – P33

Firma de Autor



huella digital

20/12/2024

Fecha