

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSGRADO



TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

“LA INFORMÁTICA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR LAS PRÁCTICAS DE
LABORATORIO DE FÍSICA EN LOS ALUMNOS DEL II CICLO DE LA ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO –
FILIAL PIURA AÑO 2019”

Autor:

Br. Raúl Edwin Zavala Sánchez

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Jaime Manuel Alba Vidal

Secretario: Ms. Walter Oswaldo Rebaza Vásquez

Vocal: Ms. Juan Paul Edward Henríquez Ulloa

Asesor:

Dra. Gladys Ligia Peña Pazos

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5367-1786>

TRUJILLO – PERÚ 2021

Fecha de sustentación: 26/11/2021

AGRADECIMIENTO

Concluyo una etapa muy linda de mi vida quiero hacer extensivo un cordial agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que estuvieron compartiendo mis momentos de alegría, éxito y tristeza. Ustedes fueron inspiración, motivación, apoyo y fortaleza en todo momento.

Esta mención en especial para Dios, mis padres, mi esposa, mis hijas, mis hermanos y verdaderos amigos. Muchas gracias por demostrarme que “El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro sin esperar nada a cambio.”

Mi gratitud, también a la EPG, mi agradecimiento sincero al asesor de mi tesis, Dra. Gladys L. Peñas Pazos, y a cada uno de mis verdaderos amigos, quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen los cimientos de mi vida profesional.

Muchas gracias.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con mucho amor y cariño a mis padres, pues son ellos los que sembraron los cimientos de responsabilidad y deseos de superación, quienes en todo momento me brindaron su comprensión, cariño y amor.

A mi amada esposa Maritza por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor.

A mis hermosas hijas Daniela y Dulce quienes con sus bromas siempre me arrancaban una sonrisa y me brindaban esa fuerza para continuar y culminar mis ideales.

A mis hermanos Douglas y Erick quienes con sus logros profesionales son modelos de perseverancia y éxito.

Gracias.

INDICE

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA	3
RESUMEN	5
ABSTRAC	8
I.- INTRODUCCIÓN	9
II.- FUNDAMENTACION TEORICA	12
2.1 Antecedentes	12
2.2.- Los referentes teóricos se organizaron con aportes de:.....	14
2.2.1 Tecnologías para la Información y Comunicación.....	15
2.2.2. Clasificación de las TICS	16
2.2.3 Tecnologías para la información y comunicación en la educación	17
2.3 LA INFORMÁTICA	22
2.4.- Entornos Virtuales de Aprendizaje - EVA.....	22
2.4.1 LABORATORIO.....	25
2.5 HIPOTESIS	28
III.- MATERIAL Y MÉTODOS	29
3.1 Diseño de Estudio	29
3.2 Tipo de investigación:	29
3.3 Población.....	30
3.3.1 Muestra de estudio.....	31
3.3.2. Unidad de análisis:	31
3.3.3 Criterio de Inclusión:.....	31
3.3.4 Criterio de Exclusión:	32
3.4 Variables:	32
3.5 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	33
3.6 INSTRUMENTOS de recolección de datos.....	36
3.7 PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN:.....	37
3.8 Consideraciones éticas.....	38

IV RESULTADOS.....	40
4.1 DISCUSION DE RESULTADOS	45
V. Conclusiones.....	48
VI.REFERENCIAS.....	49
ANEXOS	52

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1	30
Población.....	30
Tabla 1.....	30
Población de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego	30
Cuadro 2.....	31
Muestra.....	31
Tabla 2.....	40
Nivel de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego – Filial Piura, 2019	40
Tabla 3.....	40
Comparación de la Dimensión Reconocimiento de Instrumentos de Medición de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.....	40
Tabla 4.....	41
Comparación de la Dimensión Secuencia de los Pasos de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Antenor Orrego, Filial Piura,2019	41
Tabla 5.....	42
Comparación de la Dimensión Descripción de Objetivos de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.	42

Tabla 6.....	42
Comparación de la Dimensión Cálculo de Variables Físicas de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.	
Tabla 7.....	43
Comparación de la Dimensión Redacción de Conclusiones de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.	
Tabla 8.....	44
Comparación del Nivel de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.	

RESUMEN

La presente investigación titulada “LA INFORMÁTICA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA EN LOS ALUMNOS DEL II CICLO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO – FILIAL PIURA AÑO 2019” presentó como problema ¿En qué medida la informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad privada Antenor Orrego – filial Piura año 2019?; siendo la hipótesis planteada que la informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad privada Antenor Orrego – filial Piura año 2019; para contrastar la hipótesis se utilizó un diseño experimental de corte longitudinal con pre y pos test. Y como población muestral del presente estudio estuvo conformada por 2 aulas de 15 alumnos matriculados en la asignatura de física de las Escuelas de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego – filial Piura año 2019. A quienes se les aplicó un programa que tuvo como base la informática como recurso didáctico. Llegando a la conclusión que se acepta la hipótesis de investigación que, si se aplica la informática como recurso didáctico, entonces se mejorará las prácticas de Laboratorio de los estudiantes de la asignatura de física en los alumnos del II ciclo de las escuelas de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego – filial Piura año 2019; confirmándose la hipótesis de investigación.

Palabras Clave:

La Informática como Recurso Didáctico, Práctica de Laboratorio

ABSTRAC

This research entitled "COMPUTER SCIENCE AS A TEACHING RESOURCE TO IMPROVE PHYSICS LAB PRACTICES IN STUDENTS OF THE II CYCLE OF THE SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE OF THE PRIVATE UNIVERSITY ANTONOR ORREGO - FILIAL PIURA YEAR 2019? measurement of computing as a didactic resource improves physics laboratory practices in students of the II cycle of the school of civil engineering and architecture of the private University Antonor Orrego - Piura subsidiary year 2019 ?; being the hypothesis that computing as a didactic resource improves physics laboratory practices in students of the second cycle of the school of civil engineering and architecture of the private University Antonor Orrego - Piura subsidiary year 2019; To test the hypothesis, an experimental design of longitudinal section with pre- and post-test was used. And as the sample population of this study, it was made up of 2 classrooms of 15 students enrolled in the physics subject of the Civil Engineering and Architecture Schools of the Antonor Orrego Private University - Piura subsidiary in 2019. To whom a program that had computer science as a didactic resource as a base. Reaching the conclusion that the research hypothesis is accepted that, if computing is applied as a didactic resource, then the laboratory practices of the students of the physics subject will be improved in the students of the II cycle of the civil engineering schools and architecture of the Antonor Orrego Private University - Piura branch year 2019; confirming the research hypothesis.

Keywords:

Computer Science as a Didactic Resource, Laboratory Practice

I.- INTRODUCCIÓN

La educación en ciencias, según Moreira (2004) tiene como objetivo “que los estudiantes aprendan a compartir significados en el contexto de la ciencia, explicar el mundo desde una perspectiva científica, tratar algunos conceptos, leyes y teorías científicas, resolver problemas, hacer razonamientos científicos e identificar los Historia, sociedad y cultura del aspecto científico”. La formación de científicos debería incluir la educación científica, no al revés. “La educación en ciencia no significa introducir a un estudiante en un laboratorio o convertirlo en un experto en resolución de problemas o en un futuro investigador. Esa no es su misión”.

El conocimiento producto de la educación en ciencias “es la búsqueda de respuestas a preguntas sobre enseñanza, aprendizaje, currículum y contexto educativo, así como el profesorado de ciencias y su formación permanente, dentro de un cuadro epistemológico, teórico y metodológico consistente y coherente en el cual el contenido específico de las ciencias está siempre presente”.

Moreira (2015) en esta investigación sobre la investigación básica de la educación científica señaló "el desarrollo, debilidades, sugerencias y formación docente de la investigación en educación científica y otros factores". En términos de desarrollo, la tendencia actual es hacia la investigación relacionada con la evaluación del aprendizaje, el uso de la tecnología y la formación de profesores de ciencias. La principal debilidad radica en la falta de una ruta de investigación gradual, la falta de teorías, métodos y marcos epistemológicos coherentes, el conocimiento revelado por la investigación rara vez se transfiere al aula, el uso de métodos cualitativos con la etiqueta "todo puede", y la falta de un proceso de aprendizaje más complejo, no solo el proceso cognitivo. Entre las sugerencias para la investigación en educación científica, Moreira sugirió “mejorar la calidad de esta investigación en términos de problemas y teorías, metodología y base epistemológica, prestar atención al enfoque de la investigación, incluir a los docentes en el grupo de investigación y producir líneas de trabajo progresivas”.

Hacer mejor la calidad del estudio de las ciencias no es simple, porque no se registran contribuciones e indagaciones reales al tema. Por consiguiente, la

pregunta de esta exploración es investigar y ofrecer respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo producir aprendizajes significativos en materias científicas, fundamentalmente física? ¿Cómo hacer mejor la costumbre del laboratorio de física?

Más allá de que hay artículos en la literatura que describen las virtudes de los laboratorios mediados por PC, todavía no se han agregado en la mayor parte de los laboratorios de lección. Según Moreira (2010) “tendemos a enseñar cómo nos enseñan, tendemos a ignorar las novedosas tácticas de lección y no incorporamos las novedosas tecnologías en nuestra lección”.

Según la RAE (2019) Informática es el tratamiento automático de la información. Como tal, la informática designa a un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos, relativos al ámbito de la ciencia y de la tecnología, que se combinan para posibilitar el tratamiento racional y automático de la información mediante sistemas informáticos o computadoras. Por otro lado, desde la visión de la lección de la física que refleja las propiedades fundamentales de las ocupaciones de exploración científica actual, es requisito que los alumnos estén expuestos a los medios informáticos cuando experimentan en el laboratorio. Los alumnos de las Escuelas de de ingeniería civil y arquitectura presentan bajas calificaciones en las prácticas de laboratorio, por lo que nos formulamos el siguiente problema ¿En qué medida la Informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de Física en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura en la Universidad Privada Antenor Orrego – Filial Piura 2019?, y los siguientes objetivos: “Determinar si la informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de Física en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura en la Universidad Privada Antenor Orrego – Filial Piura 2019”. Y los siguientes objetivos Específicos “Identificar el nivel de las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura”, “Determinar si la informática como recurso didáctico mejora el reconocimiento de instrumentos de medición de las prácticas de laboratorio en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura”; “Determinar si la informática como recurso didáctico mejora la secuencia de los pasos de las prácticas de laboratorio en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura”; “Determinar si la informática como recurso didáctico

mejora la descripción de objetivos de las prácticas de laboratorio en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura”; “Determinar si la informática como recurso didáctico mejora el cálculo de las variables físicas de las prácticas de laboratorio en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura”; “Determinar si la informática como recurso didáctico mejora la redacción de conclusiones de las prácticas de laboratorio en los alumnos del II ciclo de la Escuela de Ing. Civil y Arquitectura”.

Justificamos nuestro trabajo de investigación indicando que la presente investigación tiene justificación teórica, debido a que aportará conocimientos nuevos y actualizados sobre la variable de estudio.

Además, posee justificación metodológica, debido a que aportará un instrumento válido y confiable para medir la variable y que la investigación podrá ser utilizada como antecedente para futuras investigaciones.

Presenta utilidad práctica, debido a que la informática como recurso didáctico acelerará los cálculos y aumentará la eficacia y eficiencia con la que se realizan las prácticas de laboratorio.

Cuenta, además, con relevancia social, debido a que mejorará la comprensión del estudio de la física de laboratorio por parte de los estudiantes de arquitectura e ingeniería.

Finalmente, esta investigación es llevada a cabo por conveniencia, debido a que los cálculos de laboratorio eran llevados de manera análoga y mejorar la precisión de los resultados.

II.- FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 Antecedentes

Pineda, Delgado y Arrieta realizaron la investigación titulada “Tecnologías Didácticas para la Enseñanza Aprendizaje de la Física en Educación Superior (2015) en la Universidad del Zulia –Venezuela”, tesis de postgrado. Concluyendo “Las estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en tecnologías didácticas deben presentar gran variedad de opciones, como páginas web, softwares educativos, vídeos, simulaciones con diseños de pantallas llamativos y que estén debidamente evaluadas por el docente”.

En esta investigación, los TD utilizados están relacionados con el contenido de la electrostática “(Física II, Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia)”, algunos con contenido teórico, muestras de derecho, resolución de inconvenientes, y algunas relaciones que aceptan a los pertenecientes Hacer (docente y estudiante), manejar distintas cambiantes, como tamaño, signo y número de cargas, y la distancia entre ellas.

Silva (2011) realizó la investigación titulada “La Enseñanza de la Física mediante un Aprendizaje Significativo y Cooperativo en BLENDED LEARNING”
Conclusiones:

“Para analizar el impacto de los métodos de enseñanza EFBAS en el aprendizaje, se proponen seis casos de estudio: pruebas integrales, mapas conceptuales, foros de discusión y seminarios de resolución de problemas, entre los que es necesario establecer la formación en el aprendizaje y si son importantes”.

“En primer lugar, el análisis cognitivo sobre el desarrollo del test integral puede concluir que los conceptos de las distintas dimensiones de la onda sinusoidal (conceptos básicos, características, ondas estacionarias, reflexión y transmisión) han sido asimilados, acomodados y anclados muy bien”.

“El proceso de diferenciación progresiva e integración armónica es muy claro, y el segundo aprendizaje importante se ha aplicado plenamente, es decir, el aprendizaje de ondas sinusoidales se realiza en los seis casos”.

Córdoba. (2015) realizó la investigación titulada “Utilización del aula de informática como recurso didáctico en los Institutos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad de Madrid”. Conclusiones

A evaluar por el procesamiento y análisis de la información obtenida, los alumnos tienen un prominente nivel de incorporación en la sociedad moderna y reconocen tener un nivel bastante en el procesamiento de estas utilidades. Los docentes además tienen dentro la tecnología en su historia día tras día, aunque su nivel de comprensión de la tecnología, a nivel de utilidad y como recurso didáctico, no se ve ser bastante para que los alumnos utilicen estas tecnologías. Las salas de informática son elementos técnicos de todos los centros institucionales, salvo las materias técnicas, no se utilizarán comúnmente. Las materias de esta asignatura tienen dentro puntos relacionados con las novedosas tecnologías: la proporción de estudiantes que jamás participaron en las salas de informática de la asignatura obligatoria es mayor a 90 %.

Gómez (2011) realizó la investigación titulada “La hoja de cálculo como herramienta didáctica en la asignatura estadística educativa (0172113), de la Escuela de Humanidades y Educación de la Universidad de Oriente, II-2010, presentada en la Universidad de Oriente, núcleo de Sucre. Venezuela”. Esta investigación tuvo como objetivo utilizar hojas de cálculo de Excel para diseñar libros de texto computarizados (MEC) para la enseñanza de la estadística. En cuanto a la metodología empleada, se formula bajo la guía de una investigación descriptiva de campo. El modelo de proyecto factible se divide en tres etapas: diagnóstico, método y fundamento teórico de la propuesta. La población está conformada por 210 estudiantes que cursaron Estadística Educativa (0172113) en el segundo semestre de 2010. Los resultados muestran que la inclusión del MEC en la Estadística Educativa significa poner en práctica el plan e involucrar a los docentes en su aprovechamiento en el aula para promover la integración de las TIC en las actividades tradicionales. La participación activa de los estudiantes en MEC ha aumentado su interés y estímulo para continuar diseñando actividades, al tiempo que les permite aprender nuevos conceptos y guiarlos en un proceso de investigación, incluida la reflexión y el análisis de los resultados de la resolución de problemas. La existencia de herramientas de programación y diseño promueve el

desarrollo de MEC, las cuales pueden ser utilizadas por los estudiantes para que adquieran habilidades y refuercen la asignatura.

2.2.- Los referentes teóricos se organizaron con aportes de:

La Psicología Cognitiva: “se consideraron como ejes principales las teorías de Aprendizaje Significativo de Ausubel, de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y de la Mediación de Vygotsky”.

El campo de investigación que promueve el uso de la informática en la práctica de laboratorio como herramienta para promover la creación colectiva de conocimiento, el uso del pensamiento crítico, la toma de decisiones y la mejora de la cognición, la comunicación y las capacidades sociales no debe perderse porque es beneficioso para el fundamentos de una guía de investigación importante, porque es un desarrollo cognitivo en constante cambio, de esta manera la información patentada se relaciona con un aspecto importante de la estructura cognitiva del sujeto (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, p. 124).

En el campo del trabajo de experimentación física, comprender el fenómeno observado significa vincular los términos científicos al fenómeno en sí, determinar la causa, cuál es el resultado, cómo empezar, etc. Estas acciones requieren un alto grado de comprensión del fenómeno en estudio transformando eventos externos en representaciones internas, manipulando estas representaciones simbólicas para el razonamiento y transformando los símbolos generados por la manipulación en acciones. Esto significa que en el lenguaje de Johnson-Laird (1983), existe un modelo mental, un modelo de trabajo de este fenómeno, que puede describir, predecir y explicar su ocurrencia. Estos modelos no necesitan ser técnicamente precisos, generalmente no lo son, pero deben ser funcionales. Evolucionan naturalmente a medida que interactúan con los eventos. El sujeto revisó constantemente su modelo mental para lograr funciones satisfactorias.

El método Vygotskyano permite el análisis de las actividades de los estudiantes desde un concepto que acepta tales actividades como una práctica social, intermediaria por herramientas sociales y culturales,

condiciones históricas y culturales, y la participación de profesores y compañeros de clase (Vygotsky, 1995, p. 254).

Desde esta visión sociocultural, la informática puede verse como una utilidad intermedia entre las ocupaciones docentes y la absorción cognitiva (Kozulin, 2000; Díaz Barriga, 2006). La naturaleza intermedia de la herramienta une el mundo como forma concreta de sociedad y psicología interna, y logra una de sus mayores expresiones a través de las computadoras. Pea y Kurland (1984) consideraron las computadoras como un medio simbólico de ejemplificar los procesos de pensamiento. De manera similar, debido a su naturaleza de herramienta, “una computadora puede considerarse una herramienta cognitiva porque puede ayudar a los estudiantes a realizar ciertas funciones cognitivas, como generar y probar hipótesis en el contexto de la resolución de problemas” (Lajoie, 1993). Ajustando métodos para organizarse y expresarse, por lo que se deben involucrar diferentes tipos de pensamiento (Jonassen, Reeves, Hong, Harvey y Peters, 1997). Pea (1993) cree que “no solo son amplificadores cognitivos, sino también reorganizadores de las funciones mentales”.

2.2.1 Tecnologías para la Información y Comunicación

En los últimos años, las tecnologías de la información y la comunicación, también conocidas como TIC, han comenzado a ocupar un lugar importante en el centro de la educación y otros campos sociales (administración, salud, turismo, etc.). El uso cada vez más frecuente de estas tecnologías se deriva de nuestras diversas necesidades como sociedad moderna. Tres de estos requisitos se mencionarán a continuación:

1. Acceso a la información de manera rápida y sencilla: Se está volviendo cada vez más importante porque la cantidad de información disponible para los usuarios ha aumentado significativamente en los últimos años. Se estima que el volumen de producción de información en 2020 será 44 veces superior al de 2009 (Computer Sciences Corp). Por eso es importante seleccionar información útil y asegurarse de que los usuarios

- tengan acceso a esta información en cualquier momento para aprovecharla al máximo.
2. Transmisión de información de manera eficiente: Un ejemplo es la descripción de cómo utilizar el software. Anteriormente, tales instrucciones solo se podían encontrar en manuales escritos, pero para las personas que no estaban familiarizadas con software similar antes, eran difíciles de entender. Sin embargo, es cada vez más común encontrar videos instructivos hechos por la misma compañía que desarrolló el software en Internet. “De esta manera, la transmisión de información desde el equipo desarrollador hacia el usuario final es más sencilla”.
 3. Comunicación entre personas o grupos de personas sin importar la distancia: En el mundo globalizado en el que vivimos, la comunicación instantánea con personas a miles de kilómetros de distancia se está volviendo cada vez más importante. Esta comunicación se puede realizar a través de páginas web, correos electrónicos, foros, mensajería instantánea, videoconferencias, blogs o wikis, y otros sistemas (Iberestudios, ¿qué son las TIC y para qué sirven?). De esta forma, la información (audio, texto, imágenes, video, etc.) se puede intercambiar de forma sencilla y organizada.

2.2.2. Clasificación de las TICS

Las Tecnologías de información y comunicación pueden ser agrupadas en tres categorías (Asociación para el Progreso de las Comunicaciones, 2005):

1. Tecnología de la información: Utiliza una computadora, que es una herramienta necesaria en la sociedad actual para procesar datos de manera rápida y eficiente. Incluye: “hardware y componentes periféricos, software y habilidades informáticas”.
2. Tecnología de telecomunicaciones: Habitualmente, la transmisión de señales se realiza a través de satélites. “Esta categoría es el sistema telefónico (incluido el fax) y la transmisión de radio y televisión”.
3. Tecnología de redes: Internet es su forma más famosa, pero se extiende a teléfonos móviles, satélites y otras formas de conexiones de banda ancha.

En resumen, las TIC pueden y deben usarse para difundir información de manera que otras personas puedan acceder sin estar restringidas por la distancia. Además, te permiten crear nuevas formas de organizar y compartir experiencias. Esto crea condiciones favorables para el aprendizaje. Sin embargo, “hay que tener en cuenta que las TIC no son un sustituto de la interacción cara a cara entre personas, sino una forma complementaria para que las personas se comuniquen”.

2.2.3 Tecnologías para la información y comunicación en la educación

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha afectado el sistema de enseñanza global y la dirección de la enseñanza, en parte porque estas tecnologías tienen el potencial de difundir el conocimiento (Consejo Universitario-Secretaría General, 1990). “Debido a las características de las TIC, cada vez son más los centros educativos que las utilizan en diferentes etapas de aprendizaje”.

2.2.3.1 Ventajas del uso de las TICS.

“En la educación Estas tecnologías presentan múltiples ventajas cuando son utilizadas en contextos educativos (Iberestudios, Las TIC en la formación: educación presencial vs educación online)”. (Gutiérrez Aguilar, 2005):

“Reducción de gastos: Los estudiantes y profesores no deben salir de casa para acceder al material porque es digital. Por otro lado, si la información compartida es digital, puede ahorrar papel y proteger el medio ambiente de esta manera”.

“Flexibilidad de horarios: Los usuarios pueden programar su tiempo de la manera más conveniente. De esta forma, pueden ahorrar tiempo y realizar otras tareas, como actividades laborales o de ocio”.

“Mayor acceso a la información: En muchos casos, la información es gratuita y, si se digitaliza, no ocupará mucho espacio. Además, su distribución es más sencilla. Las dificultades que encuentran algunas personas al acceder a

determinados contenidos se pueden superar con la ayuda de una computadora”.

“Mayor comunicación: Como se trataba de una comunicación a larga distancia, el compañero más tímido no se avergonzaba de intervenir en las consultas. Además, existen diferentes plataformas que permiten este tipo de comunicación (correo electrónico, campus virtual, redes sociales, etc.)”.

“Reducción de la brecha digital: La nueva generación de personas es cada vez más consciente de estas tecnologías. Asimismo, el acceso a Internet es cada vez más frecuente, especialmente en los centros de aprendizaje. Al implementar las TIC en las escuelas, los estudiantes aprenderán sobre el mundo desde una edad temprana”.

“Motivación: Este tipo de medios les proporciona acceso a más contenido, lo que hace que el aprendizaje sea más agradable. Además, pueden estudiar en casa en cualquier momento y en cualquier lugar. En general, los estudiantes mostraron un gran entusiasmo por el uso de herramientas informáticas y los profesores pueden aprovechar este interés y utilizarlo como medio de aprendizaje”.

“Innovación en la práctica docente: “Puede favorecer la transformación de las prácticas de enseñanza. Además, libera al docente de tareas rutinarias y permite atender a los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos, gracias a su flexibilidad y adaptabilidad”.

La integración de las nuevas tecnologías en el campo de la educación permite incrementar la posibilidad de juicio crítico al ampliar el horizonte del conocimiento y presentar un nuevo reino de la realidad. Además, puede mejorar el proceso de adquisición de conocimientos. (Barroso, 1988). Otras características de las TIC con potencial de aprendizaje son las siguientes (Col & Martí, 2001):

“Formalismo: La tecnología de la información y la comunicación implica el uso de sistemas complejos que afectan la capacidad de las personas para

planificar sus acciones y su capacidad para distinguir las intenciones y las acciones tomadas por las máquinas en respuesta”.

“Interactividad: Se establece una relación constante entre el usuario y las informaciones”.

“Dinamismo: La información dinámica transmitida cambiará con el tiempo. Esto le permite simular los aspectos espaciales y temporales de varios eventos o actividades”.

“Multimedia: Se pueden combinar diferentes sistemas simbólicos para presentar la información”.

“Hipermedia: El acceso a la organización de información compleja y flexible puede promover un aprendizaje significativo, pero también puede conducir a métodos de información caóticos y superficiales”.

Aunque la combinación de tecnología de la información y la comunicación puede traer beneficios al proceso de aprendizaje, estos beneficios por sí solos no conducen al desarrollo del aprendizaje integral de los estudiantes.

“La naturaleza de las TIC por sí sola no garantiza el aprendizaje, porque depende en primer lugar de la calidad de la interacción entre los estudiantes y otras personas, profesores y estudiantes en el proceso de planificación de la educación práctica”. (Coll & Martí, 2001).

Entonces, “hay que considerar que las TICs deben formar parte de una propuesta didáctica y su utilización debe ser planificada” (Mugliaroli, 2014). Es decir, “no debemos innovar por innovar”.

2.2.3.2 Enseñanza e innovación educativa.

La enseñanza es un curso de acción consciente, cuyo propósito es permitir que el alumno comprenda el mundo real que no puede obtener directamente. En este proceso, se utilizan medios para optimizar la adquisición de la información para asegurar el éxito de la intervención. “La educación será el resultado de este proceso, sumándose a los factores no planificados que también informan al individuo sobre la realidad que lo rodea,

para mejorar el proceso educativo es necesario comprender al alumno, es una persona que vive en un entorno donde no podemos separarlo”. Por tanto, no debemos olvidar que las nuevas tecnologías forman parte de la realidad de la vida estudiantil actual. Para orientar a los educandos en el proceso de aprendizaje, el educador debe comprender esta realidad y, dado que un aspecto es la nueva tecnología, debe comprenderlas para darlas a conocer. (Barroso, 1988)

“La innovación educativa se puede comparar con una silla, porque como esta silla, se basa en cuatro patas: tecnología, personal, proceso y conocimiento”. Si falta uno de ellos, la innovación fracasará. La innovación generalmente comienza con la tecnología porque es la tecnología más popular y relevante para la innovación. Otro modelo comienza con el proceso, puede ver dónde se pueden hacer mejoras y, sobre esta base, seleccionar la tecnología más adecuada para el proceso. “Luego, analizar el conocimiento en el que se basa este proceso, las actividades en las que el conocimiento juega un papel, y finalmente seleccionar la tecnología más adecuada. Si comienza con la parte del proceso, cada vez que aparezca una mejor tecnología, mejorará”. (Fidalgo, 2010).

Con el entendimiento como eje central, la verdadera innovación educativa incidirá en la forma de enseñar y aprender. Los maestros recomiendan actividades organizadas (secuencias de enseñanza basadas en habilidades) para crear oportunidades de aprendizaje favorables. “Los maestros pueden usar una variedad de libros de texto (formatos tradicionales y digitales) y herramientas simbólicas para permitir que los estudiantes participen en un aprendizaje activo y reflexivo. En cuanto a las TIC, se ha observado que estas se utilizan mejor en entornos de enseñanza donde dominan los métodos de indagación”. (Azinian, 2011).

2.2.3.3. Incorporación de las TIC en la educación.

“El impacto de las TIC en la educación se debe, en primer lugar, a su capacidad para transformar las relaciones entre el profesor, los alumnos y los contenidos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje y su posterior impacto en dicho proceso”. Además, permite “transformar las

prácticas de educación habituales al crear escenarios educativos más variados e influyentes que se combinan con los que ya existen”. (Barbera, Mauri, & Onrubia, 2008, pág.154)

Según Barroso (1988) Para incorporar nuevas tecnologías al sistema educativo formal, se debe considerar:

“Las nuevas tecnologías incorporan los criterios de racionalidad práctica y de eficacia que caracterizan a los sistemas tecnológicos”.

“Para hacer un uso eficaz de las nuevas tecnologías en la educación formal, se debe comenzar por traducir en términos tecnológicos conceptos como educador, educando, objetivo educativo, etc.”.

“Las nuevas tecnologías pueden ser un elemento de la realidad que el educando ha de conocer, así como un soporte instrumental para procesos de aprendizaje determinados”.

“La eficacia del uso de las nuevas tecnologías en la educación formal depende de los objetivos que se buscan cumplir, los cuales deben estar relacionados a los principios que rigen todo sistema tecnológico”.

“El uso eficaz de las nuevas tecnologías en la educación formal depende de que los educadores tengan conocimiento de lo que es la propia tecnología y los aportes que ésta puede ofrecer para mejorar la adquisición de determinados conocimientos”.

La tecnología de la información y la comunicación permite a los maestros redefinir sus prácticas de enseñanza y permite a los estudiantes encontrar nuevas formas de aprender y desarrollar sus habilidades. “Sin embargo, con el uso de los medios informáticos, el entorno educativo debe adaptarse a diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje, porque muchas veces estas estrategias no son efectivas para todos los estudiantes”. (Gutiérrez Aguilar, 2005, pág.98).

“Los profesores deben afrontar nuevos métodos de enseñanza (como la creación de comunidades online o el uso de foros y correos electrónicos para promover la comunicación entre profesores y alumnos), que permitan a

los alumnos aprender a través de diferentes actividades y desarrollar sus habilidades de aprendizaje”. Uno de los métodos más aceptados por los estudiantes son los videos educativos. (Consejo Universitario-Secretaría General, 1990).

2.3 LA INFORMÁTICA

La informática es una Ciencia, que estudia el tratamiento automático de la información.

El enriquecimiento del aprendizaje de la Física se sustenta con los aportes propios del recurso informático en cuanto a potenciar las capacidades de ordenar la información y trabajar con grandes volúmenes de datos; “presentar, comunicar y expresar la información de manera diversa (gráfica, numérica); replicando información obtenida a la resolución de problemas; trabajar con equipos que incorporen y procesen información en tiempo real como es el caso de la utilización de sensores”. (Irurzun y Schuster, 1995, pág. 56).

Las computadoras usadas como herramientas complementarias pueden lograr objetivos básicos desde una perspectiva interdisciplinar, el acceso a los contenidos y la experimentación de procesos relacionados con el mundo físico.

“En la actuación concreta de tales finalidades es importante el centro del itinerario educativo debiendo el alumno estar con su especificidad caracterizada por series de relaciones consigo mismo y lo que lo circunda, explicándole su necesidad de apertura y conocimiento”. (Bergamaschini ,1991).

2.4.- Entornos Virtuales de Aprendizaje - EVA

Al analizar cómo utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación, es necesario considerar varios aspectos: “como plataforma para el desarrollo e implementación de materiales de enseñanza y aprendizaje, o como herramienta de organización para contenidos y recursos de aprendizaje”.

“Ambas perspectivas cubren aspectos relevantes del entorno de aprendizaje y cursos que no pueden analizarse por separado debido a la interdependencia”.

Sin embargo, es difícil preguntarse “si el entorno de aprendizaje abierto y flexible basado en las TIC nos proporciona una educación de mejor calidad,

más eficaz y eficiente, y cómo abordar estos nuevos modelos educativos desde la perspectiva de la enseñanza en primer lugar”.

Es difícil comparar la calidad de los métodos de enseñanza y las experiencias de aprendizaje entre diferentes entornos, porque también se debe considerar la serie de actividades educativas involucradas. Algunos entornos se basan completamente en modelos virtuales, mientras que otros están vinculados a cursos ofrecidos en campus universitarios locales. También los hay dirigidos a públicos internacionales y también los hay dirigidos a comunidades locales.

Algunas asignaturas del plan de estudios exhiben diferentes características de enseñanza y la tecnología utilizada determina algunos indicadores clave de contexto. Esto afecta la estructura del entorno virtual y el método de aplicación. En la investigación de evaluación ambiental, British y Liber (1999) definieron dos aspectos clave del uso de entornos de enseñanza virtual:

“Los entornos virtuales de aprendizaje deben aportar mejoras a la calidad y variedad de la enseñanza y aprendizaje que no se consiguen utilizando los métodos habituales”.

“Los entornos virtuales deben reducir la carga administrativa de los profesores, permitiéndoles organizar su trabajo con mayor eficacia y capacitándoles para dedicar más tiempo a las necesidades educativas individuales del alumnado”.

Al enseñar y aprender a través de VLE, se debe considerar que este entorno ya contiene un concepto de enseñanza, que determina la escala de funciones docentes disponibles para el curso. “En lo que respecta al entorno de Internet, lo primero a considerar es que la tecnología en sí limita el alcance de las posibilidades (por ejemplo, el texto domina debido a las limitaciones de ancho de banda)”. Por tanto, se trata de un entorno funcional basado en tecnología, que contiene un diseño específico con un conjunto de herramientas, funciones, barras, estructura jerárquica fija y ubicación, y algunas restricciones docentes se dan en la etapa final del diseño docente.

Se observa, en general, que muchas de las innovaciones de aprendizaje que utilizan EVA se acercan a una visión constructivista del *aprendizaje centrado en el estudiante*, en la construcción de *comunidades de aprendizaje*, donde la colaboración entre los agentes del aprendizaje desempeña un papel crucial en el diseño instructivo de estos entornos

En este tipo de entornos podemos aplicar los principios generales sobre “buenas prácticas” citados por Bergamaschini (1991).

“Estimular el contacto estudiante-profesorado”.

“Estimular la cooperación entre estudiantes”.

“Estimular el aprendizaje activo”.

“Ofrecer retroalimentación rápida a los estudiantes.

Enfatizar el tiempo invertido en la tarea”.

“Transmitir altas expectativas”.

“Respetar las diferentes capacidades y estilos de aprendizaje”.

Cunningham, Duffy y Knuth (1993) citan en casos concretos de aprendizaje los siguientes principios compatibles con los anteriores:

“Aportar experiencias al proceso de construcción de conocimiento”.

“Aportar experiencias para la apreciación de múltiples perspectivas”.

“Situación el aprendizaje en contextos realistas y relevantes”.

“Estimular la autogestión y la voz propia en el proceso de aprendizaje”.

“Integrar el aprendizaje como una experiencia social”.

“Estimular el uso de múltiples modos de representación”.

“Favorecer la autoconciencia del proceso de construcción del conocimiento”.

En definitiva, “los entornos virtuales son campos de aprendizaje, por lo que deben participar de los principios anteriores sin afectar la forma en que se ponen en práctica a través de las tecnologías de la información y la comunicación como intermediarios del aprendizaje”.

Los principios anteriores proporcionan pistas sobre algunos de los temas más importantes relacionados con “los cursos de diseño, planificación y gestión (y otras experiencias) en EVA”. No olvidando que tanto enseñar y aprender siempre se dan en un entorno específico. Este trasfondo se define además por los recursos del personal docente y sus capacidades, presupuestos e infraestructura técnica libre de barreras; además de estas dimensiones, es la propia sociedad (incluidos docentes y estudiantes) la que formula sus necesidades, requerimientos y servicios.

Características de las prácticas de laboratorio en la adquisición de conocimiento.

Como lo señaló Driver (1989), “el aprendizaje es un proceso dinámico en el que los estudiantes construyen significados de manera activa”; los experimentos son efectivos en todas las etapas importantes del proceso de aprendizaje global, y los problemas que surgen en el desarrollo de experimentos pueden explorarse para determinar las limitaciones y limitaciones académicas.

Ventajas del proceso; la experimentación en el desarrollo personal, significa el desarrollo de nuevos conceptos, la consolidación de los conceptos propuestos y el avance de las habilidades científicas escolares, a partir de su experiencia real relacionada con conocimientos previos, de igual manera, se puede utilizar la práctica de laboratorio para estimular el interés y el estímulo de los alumnos ... El aprendizaje como cambio conceptual (Pos-ner, citado por Osuna, 2007); Se basa en la relación paralela entre el desarrollo de conceptos personales y la evolución histórica del conocimiento científico. Según estos autores, “el aprendizaje científico significativo constituye una actividad racional similar a la investigación científica”, y se puede considerar que el resultado (cambio conceptual) sigue la terminología de Kuhn (1971): cambio de paradigma y Toulmin (1977) “sobre la filosofía de la ciencia, estos autores determinaron cuatro condiciones para el cambio conceptual”:

“Es preciso que se produzca insatisfacción con los conceptos existentes”.

“Ha de existir una concepción mínimamente inteligible”.

“Debe llegar a ser plausible, aunque inicialmente contradiga las ideas previas del alumno”.

“Ha de ser potencialmente fructífera, dando explicación a las anomalías encontradas y abriendo nuevas áreas de investigación”. (Osuna, 2007).

2.4.1 Laboratorio

“Un laboratorio es un lugar con instalaciones y materiales especiales, donde se realizan experimentos que ayudan a la biología, física, química, etc.”, porque practican los conocimientos teóricos aplicando las técnicas más utilizadas en este campo verificando “las hipótesis obtenidas en el proceso de aplicación del método científico. Cuenta con diferentes instrumentos y materiales que hacen posible la investigación y la experimentación”.

2.4.1.1 IMPORTANCIA DEL LABORATORIO

Según el “Manual de la UNESCO” (2006), es un entorno para el aprendizaje y la práctica de la ciencia. Decimos "se aprende" en lugar de "se enseña", porque las habilidades prácticas son, en primer lugar, una combinación de conocimientos aplicados y técnicas manuales. Se deben desarrollar las habilidades psicomotoras. “Sin una de ellas, el progreso en el otro sector es limitado”. “La segunda dimensión de las ciencias son los procesos por los que se adquiere conocimiento”. Ritchie (2002) dijo que "el método científico consiste esencialmente en utilizar la experiencia para contrarrestar ideas, es decir, planificar experimentos para probar ideas o hipótesis y predicciones basadas en ellas". Si analizamos lo que hace el laboratorio, nos daremos cuenta de que puedes contemplar muchos puntos como se pueda, pero lo de mayor relevancia es que no descuides los objetivos educativos: comprar nuevos entendimientos, desarrollar las capacidades para utilizar estos entendimientos al bien para comprar nuevos entendimientos, y por último fomentar la mutación de reacciones y valores en servicios que nos cubren Ocupación y medio ámbito (Hernández H. "2007, p 39).

2.4.1.2 LABORATORIO COMO RECURSO PEDAGÓGICO

La enseñanza de la ciencia es muy específica y objetiva, la ciencia solo puede entenderse y entenderse a través de la práctica de laboratorio, viviendo de hechos y fenómenos, o de la observación y ejecución, siendo lo más importante el objeto de investigación y la teoría del conocimiento. En biología, cuando el conocimiento se da en la biología y sus fenómenos, con la ayuda de los instrumentos o materiales necesarios, la enseñanza será más efectiva cuando ocurra de manera real. Para cristalizar, es necesario comprender a través de una teoría rica e importante. Demostración y práctica de las leyes de la naturaleza. Para realizar eficazmente la costumbre de laboratorio, se tienen que tener en cuenta una secuencia de procedimientos, técnicas y métodos, y se tienen que usar pautas correctas según la costumbre, por ejemplo: pautas de costumbre de laboratorio, pautas de costumbre de campo, pautas de administración de módulos, prototipos de guías y métodos tienen que tener por lo menos los próximos aspectos:- “Título - Fundamento - Objetivos - Problema - Material - Procedimientos - Discusión - Conclusiones - Investigación – Vocabulario”.

2.4.1.3 LAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO

Para realizar eficazmente la costumbre de laboratorio, se tienen que tener en cuenta una secuencia de procedimientos, técnicas y métodos, y se tienen que usar pautas correctas según la costumbre, por ejemplo: pautas de costumbre de laboratorio, pautas de costumbre de campo, pautas de administración de módulos, prototipos de guías y métodos tienen que tener por lo menos los próximos aspectos: Estos conceptos además se tienen la posibilidad de utilizar para evaluar conjetura sobre conceptos y procedimientos investigadores, (re) crear modelos teóricos iniciales y contribuir a hacer mejor la comprensión y probabilidad de nuevos conceptos; la costumbre de laboratorio se puede utilizar para crear conocimiento científico en las academias. Mejorar el desarrollo de Las habilidades cognitivas (concentración, insight, relaciones, etc.), si estas habilidades están asociadas con el trabajo científico, pueden ayudar a superar las "recetas" prácticas y contribuir a su desarrollo. Enriquecer los aspectos clave de las actividades científicas, como la construcción de hipótesis, la verificación y la interpretación de los resultados del argumento, cambiando así los problemas de lápices y papeles

Según autores como Rúa & Alzate (2012), de laboratorio debe fomentar la utilización de reportes, en estos reportes se incentiva a los alumnos a argumentar en aspecto las cuestiones planteadas, las conjetura planteadas, las cambiantes consideradas, el diseño en fase de prueba que tuvo en cuenta los resultados y conclusiones que consiguió en el desarrollo para que logre considerar todo el desarrollo y logre usar los estándares relacionados con el trabajo científico para solucionar inconvenientes, lo que le facilita mostrar la apropiación indebida de entendimientos y desarrollar la aptitud que se requiere para enfrentar el desarrollo de exploración. Los reportes de laboratorio son ejercicios apropiados para aclarar la teoría y la costumbre, para que los alumnos se den cuenta de la consideración del trabajo teórico en el salón de clases.

2.4.1.4 ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIOS

“Un sistema organizacional completo debe tener una estructura básica de un sistema de gestión y control documental. Se inicia con la preparación y ejecución, y se desarrolla con la ejecución”. También tiene una evaluación permanente, y el sector educativo, docentes, auxiliares de laboratorio y estudiantes hacen lo apropiado. decisiones La estrategia de seguimiento del plan de actividades, presupuesto y

financiación de la empresa. El sistema de gestión tiene las siguientes ventajas: reservas suficientes reactivos para la prueba. Monitorear el estado de los materiales de laboratorio, mejorar los presupuestos operativos limitando el inventario disponible y los costos relacionados; comprender cuándo pedir reactivos y pedir cantidades, y operar dentro del alcance de las pautas, regulaciones y buenas prácticas establecidas. Para todo lo anterior, al menos Considere los siguientes documentos: Reglamento de laboratorio.

“Plan de trabajo de laboratorio”.

“Inventario de laboratorio”.

“Horario de prácticas semanal”.

“Organigrama”.

“Cuaderno de incidencias”.

“Ficha de pedido de materiales”.

“Ficha de baja de materiales”.

“Normas de seguridad”.

“Bibliografía”.

Para Tenreiro y Vieira (2006) las prácticas de laboratorio como investigación conducen a la construcción de nuevos conocimientos conceptuales en el contexto de la resolución de un problema. Los estudiantes son expuestos a establecer una estrategia de resolución de problemas, a implementar la misma para su evaluación y, en caso de que sea necesario, a su reformulación. Dado que este tipo de actividades de laboratorio no vienen acompañadas de un protocolo de resolución, permiten además desarrollar capacidades de resolución de problemas, a través del aprendizaje de la metodología científica y, junto a ello, comprender los procesos y la naturaleza de la ciencia

2.5 HIPOTESIS

Hi: La informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de Física en las carreras de ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego - Sede Piura.

H0: La informática como recurso didáctico no mejora las prácticas de laboratorio de Física en las carreras de ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego - Sede Piura.

III.- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Diseño de Estudio

El diseño es cuasi experimental de 02 grupos no equivalentes, cuyo esquema es el siguiente:

G _e : O ₁	X	O ₂

G _c : O ₃		O ₄

Donde:

O₁, O₃: Pre test

X: Aplicación de la informática como recurso didáctico

O₂, O₄: Posttest

Este diseño consiste en que una vez que se disponga de los dos grupos, se debe evaluar a ambos en la variable dependiente, luego a uno de ellos se aplica el tratamiento experimental y el otro sigue con las tareas o actividades rutinarias (Sánchez y Reyes, 1987)

3.2 Tipo de investigación:

Aplicada, es la investigación que busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto. (Lozada, 2014)

3.3 Población

La población del presente estudio estuvo conformada por 2 aulas de 15 alumnos matriculados en la asignatura de Física de la carrera de Ingeniería Civil y Arquitectura de la UPAO-Filial-Piura.

Cuadro 1

Población

Ing. Civil	Varones	30	25 %
	Mujeres	30	25 %
Arquitectura	Varones	30	25 %
	Mujeres	30	25%
Total		120	100 %

Tabla 1

Población de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego

Carrera	Sexo	F	%
Ing. Civil	Varones	30	25
	Mujeres	30	25
Arquitectura	Varones	30	25
	Mujeres	30	25
Total		120	100

Fuente: Datos obtenidos del registro auxiliar de asistencia banner de la Universidad Privada Antenor Orrego.

La población de ALUMNOS considerada para la investigación es parte del universo de alumnos del ciclo 2019 - 02

3.3.1 Muestra de estudio.

El tamaño de la muestra fue determinada a través de la fórmula de Cochran:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1)(E)^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

- Z: 1.96
- P: 0.5 (50% de posibilidad)
- Q: 0.5 (50% sin posibilidad)
- N: tamaño de la muestra
- E: 0.05

Para la muestra se utilizará el muestreo probabilístico estratificado por género de los alumnos de la Facultad de Ingeniería.

Cuadro 2

Muestra

Frecuencia	%
23	25 %
23	25 %
23	25 %
23	25 %
Total = 92	100 %

3.3.2. Unidad de análisis:

Alumnos que llevan el curso de Física I y Física General.

3.3.3 Criterio de Inclusión:

Todos los alumnos matriculados en el curso de Física.

3.3.4 Criterio de Exclusión:

Son alumnos que no están matriculados en el curso de Física

3.4 Variables:

Variable independiente: La informática.

Variable dependiente: Prácticas de laboratorio.

3.5 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Prácticas de Laboratorio	Son un conjunto de reglas, procedimientos operativos y prácticos establecidas por una determinada organización para asegurar la calidad y la rectitud de los resultados generados por un laboratorio MORRIS (1999)	Las prácticas de laboratorio están consideradas como una secuencia de pasos, así como la descripción de los objetivos y el cálculo de las variables físicas; se utilizaron como instrumento un cuestionario para tener en cuenta el logro de competencias con una guía de laboratorio.	Secuencia de los pasos de las prácticas de laboratorio Descripción de objetivos de las prácticas de laboratorio Cálculo de las variables físicas de las prácticas de laboratorio.	Reconoce los materiales e instrumentos Conoce estructura del informe. Maneja recursos informáticos Procesa los datos y resultados	Prueba Objetiva

			Redacción de conclusiones de las prácticas de laboratorio	Manejo e identificación de instrumento Aplica lo aprendido en una práctica Utiliza correctamente los instrumentos de laboratorio	
--	--	--	---	--	--

				Trabajo en Equipo	
				Manejo Propio	
				Manejo de la Comunicación	

3.6 INSTRUMENTOS de recolección de datos

Instrumentos de medición:

- **PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.** Instrumento que evaluó el grado de nociones, conocimientos y habilidades adquiridas a través de las prácticas de laboratorio. Es considerada como el pretest y posttest, dado que cada alumno (a) reflejara lo aprendido, con el equipo mecánico y luego con el equipo automatizado.

- **VALORACIÓN:**

Cuestionario

Cuestionario de observación: La finalidad del instrumento es recoger información precisa y confiable sobre el proceso de enseñanza de la Física Experimental.

VALORACIÓN:

La valoración va de acuerdo a la pregunta planteada. Se adjunta en los anexos.

Qué mide

Forma de aplicación: Individual, colectiva, cuánto tiempo dura su evaluación

Distribución de los ítems: Tres dimensiones: 1ra dimensión: 1, 2 y 3; 2da dimensión: 4, 5 y 6; 3ra dimensión: 7

Forma de calificación del instrumento: Se otorgará un punto por cada ítem correctamente contestado, la puntuación final se obtendrá con la sumatoria de todos los ítems.

Confiabilidad

Validez

3.7 PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN:

Los procedimientos serán los siguientes

- a) Seleccionar las muestras de estudio.
- b) Evaluación de los contenidos conceptuales consistente en una encuesta de tipo crítica.
- c) Evaluación del proceso para determinar el aprendizaje en relación al desarrollo del pensamiento crítico.
- d) Comparación de la enseñanza de la Física Experimental (Proceso mecánico y automatizado)
- e) Análisis de los resultados de las pruebas aplicadas a los diferentes alumnos de la Universidad en estudio.
- f) Modelo estadístico empleado para el análisis de la información. Los registros de datos confiados en la tabla de recopilación de datos correspondiente se procesarán utilizando el paquete estadístico SPSS 15 y luego se presentarán en forma de tablas de un solo elemento y de doble elemento y gráficos relacionados.

“Los resultados de la investigación se presentarán en tablas y gráficos tal como lo sugiere la estadística descriptiva”.

Para el análisis de los datos utilizamos las siguientes estadísticas tal como lo manifiesta Mormontoy (1994):

Promedio o Media

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Varianza

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}$$

Desviación Estándar: Es igual a la raíz cuadrada de la varianza.

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}}$$

Coefficiente de Variación

$$CV\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Estadístico de Prueba

Distribución “t” de student: (para dos grupos experimental y control, en diseños cuasi experimental)

$$t_v = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1).S_1^2 + (n_2 - 1).S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Que se distribuye con $\nu = n_1 + n_2 - 2$ Grados de Libertad

3.8 Consideraciones éticas

Durante todo el proceso de investigación se trabajó el respeto y la responsabilidad de manera paralela entre el investigador y las personas que brindaron su apoyo en las actividades que se realizaron.

La investigación siguió las siguientes consideraciones éticas:

Se aceptó de manera voluntaria que la investigación se realice en sus estudiantes; además, los resultados que se lograron son plasmados de manera verídica en esta investigación; también, los datos suministrados por la Universidad son de fiabilidad.

De igual manera esta investigación hace hincapié en el respeto por la propiedad intelectual, las bibliografías con sus respectivos autores son citadas

cuando se utilizó algún fragmento, para dar una consistencia teórica a la investigación.

Otro aspecto ético que nombrar en la presente investigación es que los instrumentos que se utiliza para medir la práctica en el laboratorio mantienen estándares de calidad.

IV RESULTADOS

Tabla 2

Nivel de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego – Filial Piura, 2019

Nivel de las Prácticas de Laboratorio de Física	Momento de evaluación			
	Antes de la aplicación		Después de la aplicación	
	N	%	N	%
Bajo	46	50	-	-
Medio	38	41.3	35	38.1
Alto	8	8.7	57	61.9
Total	92	100	92	100

Fuente: Información obtenida de la aplicación del pre y post test.

Descripción: “Se aprecia que antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico, el nivel de aprendizaje de las prácticas de laboratorio de física de los alumnos, se encontraba en su mayoría en nivel Bajo, con 50%, seguido del nivel Medio con 41.3% y el nivel Alto con 8.7%. Sin embargo, después de la aplicación, se aprecia que el nivel de aprendizaje subió al 61.9% en el nivel alto”.

Tabla 3

Comparación de la Dimensión Reconocimiento de Instrumentos de Medición de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.

	Momento de la Evaluación		Prueba t de Student
	Pre	Post	
Media aritmética	4.8	8.2	t = 11.269
Desviación estándar	2.123	.566	p = .000**
N	92	92	p < .01

** p < .01: Valor Altamente Significativo

Descripción: “Tras la comparación de medias para muestras relacionadas obtenidas del pre test y post test del grupo experimental y utilizando el estadístico t de Student, se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media de Reconocimiento de Instrumentos de Medición de las es 4.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 8.2 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=11.269$; $p<.01$)”.

Tabla 4

Comparación de la Dimensión Secuencia de los Pasos de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Antenor Orrego, Filial Piura, 2019

	Momento de la Evaluación		Prueba t de Student
	Pre	Post	
Media aritmética	3.9	9.2	$t = 12.165$
Desviación estándar	.856	.268	$p = .000^{**}$
N	92	92	$p < .01$

** $p < .01$: Valor Altamente Significativo

Descripción: “Tras la comparación de medias para muestras relacionadas obtenidas del pre test y post test del grupo experimental y utilizando el estadístico t de Student, se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media Secuencia de Pasos es 3.9 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 9.2 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=12.165$; $p<.01$)”.

Tabla 5

Comparación de la Dimensión Descripción de Objetivos de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.

	Momento de la Evaluación		Prueba t de Student
	Pre	Post	
Media aritmética	1.5	2.9	t = 10.296
Desviación estándar	.533	.023	p = .000**
N	92	92	p < .01

** p < .01: Valor Altamente Significativo

Descripción: “Tras la comparación de medias para muestras relacionadas obtenidas del pre test y post test del grupo experimental y utilizando el estadístico t de Student, se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media Descripción de Objetivos es 1.5 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 2.9 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa (t=10.296; p<.01)”.

Tabla 6

Comparación de la Dimensión Cálculo de Variables Físicas de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.

	Momento de la Evaluación		Prueba t de Student
	Pre	Post	
Media aritmética	2.8	4.5	t = 11.165
Desviación estándar	.626	.158	p = .000**
N	92	92	p < .01

** p < .01: Valor Altamente Significativo

Descripción: “Tras la comparación de medias para muestras relacionadas obtenidas del pre test y post test del grupo experimental y utilizando el estadístico t

de Student, se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media Cálculo de Variables Físicas es 2.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 4.5 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=11.165$; $p<.01$)”.

Tabla 7

Comparación de la Dimensión Redacción de Conclusiones de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.

	Momento de la Evaluación		Prueba t de Student
	Pre	Post	
Media aritmética	5.8	8.9	$t = 10.586$
Desviación estándar	2.156	1.156	$p = .000^{**}$
N	92	92	$p < .01$

** $p < .01$: Valor Altamente Significativo

Descripción: “Tras la comparación de medias para muestras relacionadas obtenidas del pre test y post test del grupo experimental y utilizando el estadístico t de Student, se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media Redacción de Conclusiones es 5.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 8.9 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=10.586$; $p<.01$)”.

Prueba de Hipótesis

Tabla 8

Comparación del Nivel de las Prácticas de Laboratorio de Física Antes y Después de la Aplicación la Informática como Recurso Didáctico en los Alumnos del II Ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura 2019.

	Momento de la Evaluación		Prueba t de Student
	Pre	Post	
Media aritmética	18.8	33.7	t = 15.526
Desviación estándar	5.562	2.655	p = .000**
N	92	92	p < .01

** p < .01: Valor Altamente Significativo

Descripción: “Tras la comparación de medias para muestras relacionadas obtenidas del pre test y post test del grupo experimental y utilizando el estadístico t de Student, se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media de Nivel en las Prácticas de Laboratorio de Física es 18.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 33.7 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa (t=15.526; p<.01). De esta manera se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de Física en las carreras de ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego - Sede Piura”.

4.1 DISCUSION DE RESULTADOS

Contrastando la información de los antecedentes y el marco teórico con los resultados de la investigación, se está en condiciones de aceptar la hipótesis de investigación que dice: **“La informática como recurso didáctico mejora las prácticas de laboratorio de Física en las carreras de ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego - Filial Piura”**. Los resultados obtenidos nos permiten realizar las siguientes afirmaciones:

Se coincide con Pineda, Delgado y Arrieta realizaron la investigación titulada “Tecnologías Didácticas para la Enseñanza Aprendizaje de la Física en Educación Superior (2015) en la Universidad del Zulia –Venezuela”, tesis de postgrado. Conclusiones Las estrategias de enseñanza basadas en tecnología educativa deben proporcionar una variedad de opciones, como páginas web, software educativo, videos, simulaciones con diseños de pantalla llamativos y una evaluación adecuada por parte de los maestros. Y en el estudio se ha fortalecido características personales especiales en los estudiantes principalmente en lo referente a sus competencias, más aún en ellos que por lo general pasan a dirigir pequeños grupos humanos que son parte de la empresa que manejan ellos o sus padres.

Se está de acuerdo con Silva (2011) que en su investigación de tesis realizada La Enseñanza de la Física mediante un Aprendizaje Significativo y Cooperativo en BLENDED LEARNING afirma que “el fin de analizar el impacto de los métodos de enseñanza EFBAS en el aprendizaje, se proponen seis casos de estudio, que los consideran: pruebas integrales, mapas conceptuales, foros de discusión y seminarios de resolución de problemas, en los que se establece la formación en el aprendizaje, si se trata de un tipo importante”. En nuestro estudio con el desarrollo de la Informática como Recurso Didáctico nos ha permitido establecer a través de 5 sesiones de trabajo en que aplicaron la Informática como Recurso Didáctico para desarrollar los temas del curso En todas las variables y dimensiones estudiadas se encontró una supremacía del grupo experimental sobre el grupo de control en el manejo de las competencias en su conjunto; después del desarrollo de las sesiones de trabajo el grupo experimental, que fue el grupo de alumnos que recibió el recurso didáctico, superó significativamente al grupo control, formado por alumnos que siguieron su rutina de aprendizaje tradicional. En la parte conceptual, después de desarrollado el programa, de un total de 20 puntos, los 15 alumnos del grupo experimental tuvieron

un promedio de 16.93 puntos y los del grupo control 11.87 puntos, esto es referente al manejo de las teorías de lo que es competencias.

Se está de acuerdo con Córdova. (2015) quien realizó la investigación titulada “Utilización del aula de informática como recurso didáctico en los Institutos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad de Madrid”. Quien insiste en que el procesamiento y análisis de la información adquirida demuestra que los estudiantes se han integrado plenamente a la sociedad de la información, y admiten que tienen un nivel suficiente en el manejo de estas herramientas. Las aulas de informática son recursos técnicos que existen en todos los centros y se utilizan de forma irregular excepto en materias técnicas. La informática, como recurso didáctico, permite a los estudiantes desarrollar una serie de habilidades y destrezas básicas en el entorno profesional actual; para ello, se ha establecido un proceso de aprendizaje colaborativo basado en pequeños grupos de trabajo para resolver la pregunta inicial, compleja y Desafiante. Además, esto permite que los estudiantes tengan un manejo efectivo del reconocimiento de instrumentos de medida en la práctica de medición de laboratorio de 4.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y 8.2 después de la aplicación, resultando en una diferencia muy significativa ($t = 11.269$; $p < 0,01$).

Se está de acuerdo con lo afirmado por Hoffman, Hosokawa, Blake y Headrick (2006), cuando dice que el uso de las TICs permite “la adquisición de conocimientos y no en la memorización de los mismos con propósitos inmediatistas, permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor retención y la transferencia del mismo a otros contextos”; entonces las competencias desarrolladas en los estudiantes de la asignatura de Física de la UPAO de la ciudad de Piura demostraron ello.

Se coincide con Dan (2000) cuando afirma que de la Informática como Recurso Didáctico aplicado por el Docente juega un papel fundamental como facilitador del aprendizaje, y debe además “generar en los estudiantes disposición para trabajar de esta forma, retroalimentándolos constantemente sobre su participación en la solución del problema y reflexionando con ellos sobre las habilidades, actitudes y valores estimulados por la forma de trabajo”; el investigador del presente estudio a través de las 5 sesiones desarrolladas estableció con los estudiantes un clima muy positivo y con plena disposición al cumplimiento de las tareas asignadas; hubo una plena identificación de los estudiantes con la propuesta educativa desarrollada.

En el estudio se fortaleció con el desarrollo de 5 sesiones de aprendizaje; y la efectividad del programa se verificó por el hecho que los alumnos que integraron el grupo experimental superaron significativamente en todos estos aspectos a los alumnos que formaron el grupo control, en el aprendizaje el reconocimiento de instrumentos en las prácticas de laboratorio, de física después de haber desarrollado las sesiones de trabajo, los alumnos del grupo experimental obtuvieron de Medición de las es 4.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 8.2 después de la aplicación de la propuesta, en el aprendizaje *Secuencia de los Pasos de las Prácticas de Laboratorio* se determina con una confianza del 95%, que la puntuación media Secuencia de Pasos es 3.9 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 9.2 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=12.165$; $p<.01$), en el aprendizaje *Descripción de Objetivos de las Prácticas de Laboratorio* es 1.5 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 2.9 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=10.296$; $p<.01$), en el aprendizaje *Cálculo de Variables Físicas de las Prácticas de Laboratorio Físicas* es 2.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 4.5 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=11.165$; $p<.01$).

Por lo que podemos afirmar que la propuesta fue efectiva basándonos en los resultados de 5.8 antes de la aplicación de la informática como recurso didáctico y de 8.9 después de la aplicación, dando como resultado una diferencia altamente significativa ($t=10.586$; $p<.01$).

V. CONCLUSIONES

La informática como recurso didáctico mejora de manera altamente significativa ($t=15.526$; $p<.01$) “el aprendizaje en las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Priva Antenor Orrego – Filial Piura año 2019”.

El nivel de aprendizaje en “las prácticas de laboratorio de física era Bajo, con 50%, seguido del nivel Medio con 41.3% y el nivel Alto con 8.7%. Sin embargo, después de la aplicación, se aprecia que el nivel de aprendizaje subió al 61.9% en el nivel alto”.

La informática como recurso didáctico mejora de manera altamente significativa ($t=11.269$; $p<.01$) “el reconocimiento de instrumentos en las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Priva Antenor Orrego – Filial Piura año 2019”.

La informática como recurso didáctico “mejora de manera altamente significativa ($t=12.165$; $p<.01$) la secuencia de pasos en las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Priva Antenor Orrego – Filial Piura año 2019”.

La informática como recurso didáctico mejora de manera altamente significativa ($t=10.296$; $p<.01$) “la descripción de objetivos en las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Priva Antenor Orrego – Filial Piura año 2019”.

La informática como recurso didáctico mejora de manera altamente significativa ($t=11.165$; $p<.01$) “el cálculo de variables físicas en las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Priva Antenor Orrego – Filial Piura año 2019”.

La informática como recurso didáctico “mejora de manera altamente significativa ($t=10.586$; $p<.01$) la redacción de conclusiones en las prácticas de laboratorio de física en los alumnos del II ciclo de la escuela de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Priva Antenor Orrego – Filial Piura año 2019”.

VI.REFERENCIAS

- Aguirre, F. D. M. S., Neyra, J. C. F., Narvaste, B. S., Baez, J. E. G., & Caceres, F. D. S. T. (2020). "BDEXCEL" strategy in the learning of higher education students. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2020-June*. <https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9141005>
- Astolfi, J.-P. (1994). El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(2), 206–216.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21359>
- Bernhard, J. (2003). Physics Learning and Microcomputer Based Laboratory (MBL) Learning Effects of Using MBL as a Technological and as a Cognitive Tool. En *Science Education Research in the Knowledge-Based Society* (pp. 323–331).
https://doi.org/10.1007/978-94-017-0165-5_34
- Cardenas, kristian. (s/f). *Fisica 1 - Resnick 4ta Edición*. Recuperado el 2 de septiembre de 2021, de
https://www.academia.edu/27086444/Fisica_1_Resnick_4ta_Edición
- Colomina, R., & Onrubia, J. (2001). Interacción educativa y aprendizaje escolar: la interacción entre alumnos. En *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 415–435). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2089547>
- Flores, J., & Moreira, M. A. (2009). The science laboratory teaching: An integral vision in this complex learning environment María Concesa Caballero Sahelices (2). *Revista de Investigación N°*, 68.
- Isaac Marcos Cohen Comité Editorial Lic Gladys Esperanza, D., Regional Buenos Aires Lic Juan Miguel Languasco, F., Regional Buenos Aires Isaac Marcos Cohen, F., Regional Buenos Aires Colaboración Técnica Ing, F., Arrondo Diseño Diagramación Marcela Laura Ferritto, M., & Regional Buenos Aires Propietario, F. (s/f). *Proyecciones Publicación de la Facultad Regional Buenos Aires*.

- Jonassen, David H .; Reeves, Thomas C .; Hong, Namsoo; Harvey, Douglas; Peters, K. (1997). *Mapeo de conceptos como herramientas de evaluación y aprendizaje cognitivo*. Journal of Interactive Learning Research.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ564290>
- Kozulin, A. (2000). *Instrumentos Psicológicos. La educación desde la perspectiva sociocultural*. 206.
- Moreira, M. A. (s/f-a). *MODELOS MENTALES 1 (Mental models)*.
- Moreira, M. A. (s/f-b). *O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? 1*.
Recuperado el 2 de septiembre de 2021, de www.if.ufrgs.br/~moreira
- Moreira, M. A. (s/f-c). *UNA VISIÓN TOULMINIANA RESPECTO A LA DISCIPLINA INVESTIGACIÓN BÁSICA EN EDUCACIÓN*. Recuperado el 2 de septiembre de 2021, de www.if.ufrgs.br/
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico 1 (Critical meaningful learning). *Bol. Estud. Invest*, 6, 83–101.
- Moreira, M. A. (2014). MODELOS MENTALES. *Universidad De Burgos*, 57.
<https://xdoc.mx/documents/universidad-de-burgos-5ed022928dc78>
- Oatley, K. (2019). Mental Models. En *Our Minds, Our Selves* (pp. 89–102).
<https://doi.org/10.2307/j.ctvc778rs.11>
- Pineda, L., Arrieta, X., & Delgado, M. (2009). Tecnologías didácticas para la enseñanza aprendizaje de la física en educación superior. *Télématique: Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, ISSN-e 1856-4194, Vol. 8, Nº. 1, 2009, págs. 79-98, 8(1), 79–98.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2961573>
- Silva Córdova, R. (2011). *La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=23941&info=resumen&idioma=SP>
- A

Uribe Salamanca, E. M. (2005). Moreira, Marco Antonio. Aprendizaje significativo: teoría y práctica. Madrid: Aprendizaje. *Revista docencia universitaria*, 6, 185–187. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-docencia-universitaria/articulo/moreira-marco-antonio-aprendizaje-significativo-teoria-y-practica-madrid-aprendizaje-visor-2000-100p>

Vigotsky, L. S., Al Cuidado De, E., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (s/f). *EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS PSICOLÓGICOS SUPERIORES*.

Villa Lopez, V. (2007). *Utilización del aula de informática como recurso didáctico en los institutos de enseñanza secundaria de la comunidad de Madrid*. Universidad Nacional de educación a distancia. <https://www.deberes.net/tesis-doctorales/espana/metodos-audiovisuales-en-pedagogia/utilizacion-del-aula-de-informatica-como-recurso-didactico-en-los-institutos-de-ensenanza-secundaria-de-la-comunidad-de-madrid-2/>

Vygotskiĭ, L. S. (Lev S. (2010). *Pensamiento y lenguaje*.

Yépez, M. A., & Profesor, A. (s/f). *A R T Í C U L O APROXIMACIÓN A LA COMPRENSIÓN DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL*.

ANEXOS

PROGRAMA PEDAGÓGICO

I. DATOS GENERALES

1.1.- Institución: Universidad Privada Antenor Orrego

1.2.- Usuarios: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil y Arquitectura

1.3.- Semestre académico: Semestre 2019-1

1.3.- DURACIÓN:

Fecha de inicio:

Fecha de término:

1.4.- Responsable: Bach.

II. FUNDAMENTACIÓN:

En un mundo en constante cambio, la educación técnica debe enfrentar una serie de desafíos y determinar las tareas afines con la educación, relacionadas con los principales actores del aprendizaje y la mejora continua de docentes y estudiantes.

Los docentes debemos preparar y desarrollar contenidos didácticos, es decir, saber enseñar, porque las universidades necesitan formar profesionales para que los estudiantes aprendan.

Como todos sabemos, hoy en día hay mucha tecnología que inciden en el aprendizaje de los estudiantes, esto se aprecia en las diferentes asignaturas, en estas asignaturas los docentes muestran capacidad para dominar el conocimiento científico y no tienen la capacidad para promover el conocimiento científico. Se notan más en las materias de los siguientes cursos: estadística, matemáticas, biología, química, etc.; esta no es una situación única en las Universidades.

Es indiscutible la realidad problemática señalada donde se evidencia el bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura de física el porcentaje de desaprobados es alto, esto hace pensar que los grados inferiores son un reflejo de la dificultad en el

uso de las tecnologías, lo cual tiene su propia explicación y es que los especialistas desarrollan la asignatura sin tener en cuenta que hay recursos informáticos que se pueden utilizar para mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

Los docentes de la asignatura de “Física” desarrollan sus clases de forma expositiva, y, los estudiantes se colocan en una situación de receptor cognitivo, y solo podría desarrollar un pensamiento de corte conductista, haciéndose necesario un cambio de sistema adecuado en las clases, para la optimización de la enseñanza-aprendizaje.

De ahí que nos proponemos mejorar el aprendizaje de los estudiantes, aplicando la Informática en la Práctica de laboratorio en los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego de la filial Piura.

Principios:

1.- Principio de expresión verbal y desarrollo del lenguaje.

La importancia del lenguaje como instrumento de comunicación del ser humano y de concreción de las acciones materiales en la práctica de laboratorio se fundamenta en los pensamientos de Vygostky porque afirma que el lenguaje es “la principal vía de transmisión de la cultura y el vehículo principal del pensamiento y la autorregulación voluntaria” se aspira que los estudiantes sean capaces de expresar e identificar las situaciones que le causan estrés académico y desarrollar un accionar entre la palabra y el equilibrio mental-emocional.

2.- Principio de desarrollo de la creatividad.

La creatividad como accionar humano es compleja y es propia de cada ser humano, sin embargo, existen situaciones específicas que incentivan la capacidad creativa.

En esta perspectiva, la Informática aplicada en esta investigación proporcionan un entorno de integración del ser humano consigo mismo y con los otros, por lo que, las situaciones experimentadas llevan hacia la relajación mental-corporal que ayuda a ver desde diferentes ángulos las situaciones que afrontan los estudiantes en su vida académica y social.

3.- Principio del desarrollo de la inteligencia emocional.

Los modelos de inteligencia emocional y social propuestos por Goleman, Gardner y Barn-On proponen que se deben proporcionar a los seres humanos estrategias que le permitan el autocontrol emocional, ya que, en las emociones y sentimientos, existe el secreto para mantener el equilibrio de la mente. En tal sentido, la Informática empleados en esta investigación tienen como principio enfocarse en el control y equilibrio de la mente, por medio, de la aplicación de estrategias que permitan a relajar y redireccionar los niveles de estrés académico de los estudiantes universitario.

4.- Principio de cooperación.

La cooperación del trabajo grupal y la confianza en los otros en la aplicación de lo Informática se fundamenta en la teoría sobre el Aprendizaje Cooperativo de Jonhson, Jonhson & Holuber (1998) “la idea de que cuando mejor se aprende es cuando los alumnos participan activamente en el proceso de aprendizaje y trabajan conjuntamente para alcanzar un objetivo común”. La cooperación y confianza en el desarrollo de las asignaciones académicas es fundamental para afrontar las situaciones que generan el estrés académico.

III. OBJETIVOS:

3.1.- Objetivo General:

Mejorar la práctica de laboratorio a través del uso de la Informática, en los estudiantes de las Escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura.

3.2.- Objetivos Específicos:

- a. Aumentar la motivación de los alumnos
- b. Favorecer la comprensión del experimento por parte de los alumnos
- c. Brindar mayor claridad sobre el uso de herramientas computacionales para recolectar y analizar datos
- d. Uniformizar la información brindada a los alumnos del curso

IV. METODOLOGÍA:

Esta propuesta es un conjunto de sesiones de aprendizaje prácticos, basados en la participación, dialogo y el uso la informática, como estrategia didáctica, con el objetivo de mejorar la práctica de laboratorio de los estudiantes.

Este programa consta de nueve (5) sesiones de aprendizaje, cuyas actividades a desarrollar están ligadas a la práctica de laboratorio de los estudiantes de las Escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura.

V. CRONOGRAMA DE TALLERES:

5.1.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES:

Sesiones	DENOMINACIÓN	
Administración del PRE TEST		
1	Elasticidad	
2	Las fuerzas pueden deformar los cuerpos	
3	Uso de los métodos estático y dinámico para calcular K y G, sin simulador	
4	Uso de los métodos estático y dinámico para calcular K y G, con simulador	
5	Comparando mis resultados	
6		
7		
8		
9		
Administración del POS TEST		

VI. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS:

HUMANOS:

- Estudiantes
- Investigador.

MATERIALES:

- Hojas Impresas
- Hojas Bond
- Lápiz
- Colores
- Plumones
- Comparador
- Proyector multimedia
- USB
-

VII. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:

El desarrollo del programa contara con 5 sesiones. Cada una de las sesiones tendrá una duración de 120 minutos y se llevaran a cabo 1 vez por semana. Al inicio del programa se aplicará el pre test a las estudiantes en estudio para poder identificar el nivel de aprendizaje en la práctica de laboratorio; luego se ejecuta el desarrollo de sesión que tiene como fin mejorar la Práctica de Laboratorio de los estudiantes de las Escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego-Filial Piura.

Al término de las cinco sesiones de aprendizaje se aplicará el pos test para evaluar si mejoró el aprendizaje de la Práctica de Laboratorio en relación a lo obtenido en el pre test y la efectividad de la influencia que esta presenta después de su aplicación.

VIII. EVALUACIÓN:

Se trabajó con autoevaluación coevaluación y heteroevaluación
Con la aplicación del pre test.

Evaluación de progreso:

Prácticas calificadas y preguntas orales.

Evaluación final:

Con la aplicación del post test.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

I. Datos Informativos

- 1.1 Carrera/departamento : Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- 1.2 Código : CIEN - 482
- 1.3 Curso : Física Avanzada
- 1.4 Unidad I : Fundamentos de Elasticidad
- 1.5 Número de la sesión : 01
- 1.6 Nombre de la sesión : Elasticidad

II. Logros de Aprendizaje

2.1 Logro de curso:

Analiza, procesa y evalúa las propiedades mecánicas de la materia, y las aplica en la solución de problemas relacionados con la carrera, con criterio científico y de manera responsable.

2.2 Logro de unidad:

Reconocer el fenómeno elástico en cuerpos y sistemas mecánicos.

2.3 Logro de sesión:

Analiza e interpreta las definiciones y leyes físicas y las aplica en la solución de problemas sobre esfuerzo y deformación de un cuerpo elástico.

III. Secuencia Didáctica

En la Universidad Privada Antenor Orrego, los momentos de la sesión establecidos son: Inicio, desarrollo y cierre. Estos momentos se caracterizan por su flexibilidad y pueden o no ser secuenciales u obligatorios. El docente es responsable de elegir los momentos que estarán presentes en la sesión para así asegurar el logro planeado de la sesión.

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> - Según el video proyectado, los estudiantes observan, analizan y comentan sobre el tema a trabajar. - Los estudiantes responden las interrogantes formuladas por la docente sobre el video proyectado. - Los estudiantes enuncian el logro de la sesión a través de las preguntas, video, imágenes, palabras claves brindadas por la docente. - Luego se recuperan saberes previos relacionados al tema a tratar usando Quizizz.
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes participan de manera activa, describen y socializan sus respuestas sobre lo observado en el video. - El docente plantea situaciones en las que se reconozca la deformación de un cuerpo por acción de una fuerza o torque externo. - El docente deduce matemáticamente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Esfuerzo. 2. Deformación 3. Razón de Poisson. 4. Módulos de elasticidad. - El docente desarrolla ejercicios sobre elasticidad y deformación; hace participar a los estudiantes, preguntándoles sobre el tipo de deformación y el módulo de elasticidad a utilizar.
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes resuelven un ejercicio práctico planteado por el docente. Pondrán en práctica lo aprendido en la sesión. - Los estudiantes socializan y comparan sus respuestas recibiendo la retroalimentación del docente.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

IV. Datos Informativos

- 4.1 Carrera/departamento : Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- 4.2 Código : CIEN - 482
- 4.3 Curso : Física Avanzada
- 4.4 Unidad I : Fundamentos de Elasticidad
- 4.5 Número de la sesión : 02
- 4.6 Nombre de la sesión : Las fuerzas pueden deformar los cuerpos

V. Logros de Aprendizaje

5.1 Logro de curso:

Analiza, procesa y evalúa las propiedades mecánicas de la materia, y las aplica en la solución de problemas relacionados con la carrera, con criterio científico y de manera responsable.

5.2 Logro de unidad:

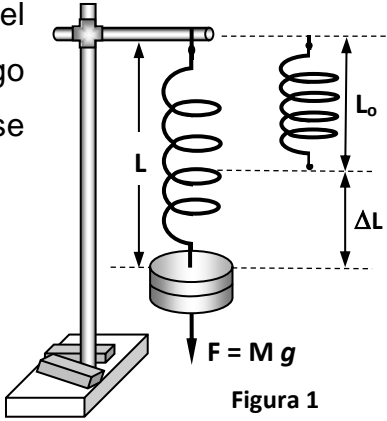
Reconocer el fenómeno elástico en cuerpos y sistemas mecánicos.

5.3 Logro de sesión:

Reconocen que la ley de Hooke describe el comportamiento elástico de los resortes.

VI. Secuencia Didáctica

En la Universidad Privada Antenor Orrego, los momentos de la sesión establecidos son: Inicio, desarrollo y cierre. Estos momentos se caracterizan por su flexibilidad y pueden o no ser secuenciales u obligatorios. El docente es responsable de elegir los momentos que estarán presentes en la sesión para así asegurar el logro planeado de la sesión.

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<p>INICIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente recupera saberes previos de la clase anterior sobre elasticidad de los materiales. - Se pregunta a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué entiendes por elasticidad y fuerza? - ¿Qué relación existe entre la elasticidad y la fuerza? - Los estudiantes responden mediante una lluvia de ideas. - El docente presenta la intensión que explica la Ley de Hooke y comportamiento de los resortes.
<p>DESARROLLO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la experiencia para demostrar la relación existente entre elasticidad y fuerza. - Mida la longitud L_0 del resorte sin deformar, Luego instale el equipo como se indica en la Figura 1. <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="flex: 1;"> <p>L_0 (m) =.....</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  <p>Figura 1 Elongación de un resorte</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Coloque en el extremo libre del resorte la masa M_1 y mida la nueva longitud L_1 del resorte. - Luego incremente la masa suspendida del resorte a un valor M_2 y a continuación mida la longitud L_2 del resorte. - Repita esta operación para M_3, M_4, M_5 y M_6 hasta completar la Tabla 1.

	<p>- Complete la tabla de valores del estiramiento del resorte según la masa utilizada.</p> <table border="1" data-bbox="628 452 1385 842"> <thead> <tr> <th data-bbox="628 452 708 533">N</th> <th data-bbox="708 452 820 533">1</th> <th data-bbox="820 452 932 533">2</th> <th data-bbox="932 452 1043 533">3</th> <th data-bbox="1043 452 1155 533">4</th> <th data-bbox="1155 452 1267 533">5</th> <th data-bbox="1267 452 1385 533">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="628 533 708 689">M (kg)</td> <td data-bbox="708 533 820 689"></td> <td data-bbox="820 533 932 689"></td> <td data-bbox="932 533 1043 689"></td> <td data-bbox="1043 533 1155 689"></td> <td data-bbox="1155 533 1267 689"></td> <td data-bbox="1267 533 1385 689"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="628 689 708 842">L (m)</td> <td data-bbox="708 689 820 842"></td> <td data-bbox="820 689 932 842"></td> <td data-bbox="932 689 1043 842"></td> <td data-bbox="1043 689 1155 842"></td> <td data-bbox="1155 689 1267 842"></td> <td data-bbox="1267 689 1385 842"></td> </tr> </tbody> </table> <p>- El docente les pide a los estudiantes que interpreten los datos obtenidos.</p> <p>- Los estudiantes participan, dando su opinión sobre lo observado.</p>	N	1	2	3	4	5	6	M (kg)							L (m)						
N	1	2	3	4	5	6																
M (kg)																						
L (m)																						
<p>CIERRE</p>	<p>- Para finalizar la sesión, el docente realiza las siguientes preguntas:</p> <p>- ¿Qué efecto observó usted en la longitud del resorte cuando se incrementa la masa suspendida del resorte?</p> <p>- ¿Ocurriría lo mismo si en lugar del resorte experimentamos con un hueso o un cabello?</p>																					

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

VII. Datos Informativos

- 7.1 Carrera/departamento : Facultad de Ingeniería y Arquitectura
7.2 Código : CIEN - 482
7.3 Curso : Física
7.4 Unidad I : Fundamentos de Elasticidad
7.5 Número de la sesión : 03
7.6 Nombre de la sesión : Uso de los métodos estático y dinámico para calcular K y G, sin simulador.

VIII. Logros de Aprendizaje

8.1 Logro de curso:

Analiza, procesa y evalúa las propiedades mecánicas de la materia, y las aplica en la solución de problemas relacionados con la carrera, con criterio científico y de manera responsable.

8.2 Logro de unidad:

Reconocer el fenómeno elástico en cuerpos y sistemas mecánicos.

8.3 Logro de sesión:

Calcula la constante elástica y módulo de rigidez del resorte sin simulador.

IX. Secuencia Didáctica

En la Universidad Privada Antenor Orrego, los momentos de la sesión establecidos son: Inicio, desarrollo y cierre. Estos momentos se caracterizan por su flexibilidad y pueden o no ser secuenciales u obligatorios. El docente es

responsable de elegir los momentos que estarán presentes en la sesión para así asegurar el logro planeado de la sesión.

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> - El docente recupera saberes previos de la clase anterior sobre elasticidad de los materiales. - Se pregunta a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿La Ley de Hooke es válida cuándo? - ¿Guarda relación la masa (carga colocada al resorte) con la longitud qué logra? - Los estudiantes responden mediante una lluvia de ideas. - El docente presenta la intensión que explica los métodos a utilizar para calcular la constante (K) y módulo de rigidez (G) de un resorte.
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la experiencia solicitando tome los siguientes datos: Obtener por medición directa las siguientes cantidades: <ul style="list-style-type: none"> a) Número de espiras del resorte N = b) Con el vernier, el diámetro de las espiras: D = radio R = c) Con el micrómetro, el diámetro del alambre: d = radio r =

Método estático

- Instalar el equipo como se muestra en la figura 1(a) y medir:

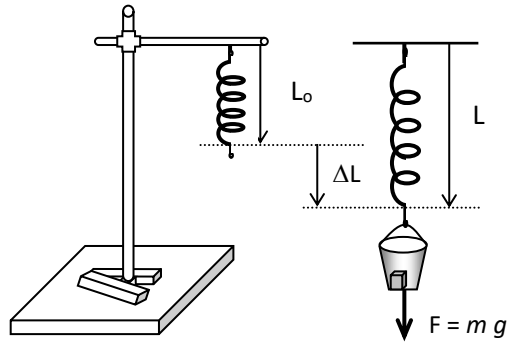


Figura 1(a)

Figura 1(b)

Longitud inicial del resorte

$L_0 = \dots\dots\dots$

- Colocar la primera pesa al portapesas y medir la deformación $X = \Delta L = L - L_0$ que experimenta el resorte. El valor de la fuerza deformadora está dado por $F = mg$ donde la masa total (pesa más portapesas) m será medida con la balanza.

- Añadir sucesivamente masas al portapesas; anotando en cada vez la masa total m y el valor de la elongación en la Tabla 1.

Tabla 1: Deformación por tracción del resorte

Método dinámico

N	m (kg)	F (N)	L (m)	X (m)	k (N/m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

- Introducir al portapesas una o más pesas y hacerla oscilar (Figura 2) desplazándola ligeramente hacia abajo. Ensaye la medición del tiempo de 10 oscilaciones

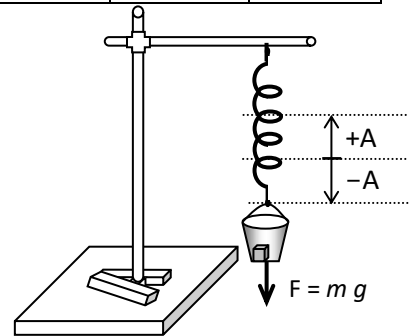


Figura 2

completas, asegurándose de que no exista dificultades en el conteo de las oscilaciones a causa de su rapidez. Si este fuera el caso, añadir nuevas pesas al portapesas y ensaye nuevamente hasta encontrar las condiciones propicias para la medida del tiempo. En seguida mida 5 veces el tiempo de 10 oscilaciones y obtenga el periodo medio. Anote sus resultados en la Tabla 2.

- Aumentar la masa oscilante colocando en el portapesas una nueva pesa apropiada y luego como en el paso anterior determine el periodo respectivo completando datos para la Tabla 2.

Tabla 2 Periodo de una masa oscilante

N	m (kg)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t ₄ (s)	t ₅ (s)	T (s)	\sqrt{m} kg ^{1/2}
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

El docente solicita a los estudiantes procesar los resultados usando el método estático:

- Usando una calculadora científica o cualquier procesador estadístico, calcular la pendiente y el intercepto con los datos que relacionan F y X en la Tabla 1.

	<p style="text-align: center;">A = B =</p> <p>- Calcule la constante elástica del resorte $K = \frac{F}{x}$ Constante elástica K =</p> <p>- Con la Ecuación ($k = \frac{Gr^4}{4NR^3}$) y el valor de la constante k obtenida por este método encuentre el valor del módulo de rigidez del material.</p> <p style="text-align: center;">Módulo de rigidez G =</p> <p>El docente solicita a los estudiantes procesar los resultados usando el método dinámico:</p> <p>- Usando una calculadora científica o el procesador estadístico Microcal, calcular la pendiente y el intercepto con los datos que relacionan T y \sqrt{m} en la Tabla 2</p> <p style="text-align: center;">A = B =</p> <p>- Calcule la constante elástica del resorte. Constante elástica K =</p> <p>- Con la Ecuación ($k = \frac{Gr^4}{4NR^3}$) y el valor de la constante k obtenida por este método encuentre el valor del módulo de rigidez del material.</p> <p style="text-align: center;">Módulo de rigidez G =</p>
CIERRE	<p>- Para finalizar la sesión, el docente realiza las siguientes preguntas:</p>

	<p>- ¿Cuál de los dos métodos es más confiable para calcular k y G? ¿Por qué?</p> <p>- ¿Qué ocurre con el resorte si la fuerza deformadora se excede del límite elástico?</p>
--	---

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

X. Datos Informativos

- 10.1 Carrera/departamento : Facultad de Ingeniería y Arquitectura
10.2 Código : CIEN - 482
10.3 Curso : Física II
10.4 Unidad I : Fundamentos de Elasticidad
10.5 Número de la sesión : 04
10.6 Nombre de la sesión : Uso de los métodos estático y dinámico para calcular K y G, **con simulador.**

XI. Logros de Aprendizaje

11.1 Logro de curso:

Analiza, procesa y evalúa las propiedades mecánicas de la materia, y las aplica en la solución de problemas relacionados con la carrera, con criterio científico y de manera responsable.

11.2 Logro de unidad:

Reconocer el fenómeno elástico en cuerpos y sistemas mecánicos.

11.3 Logro de sesión:

Calcula la constante elástica y módulo de rigidez del resorte **con simulador.**

XII. Secuencia Didáctica

En la Universidad Privada Antenor Orrego, los momentos de la sesión establecidos son: Inicio, desarrollo y cierre. Estos momentos se caracterizan por su flexibilidad y pueden o no ser secuenciales u obligatorios. El docente es

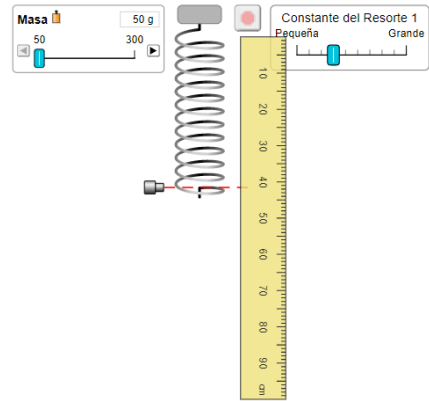
responsable de elegir los momentos que estarán presentes en la sesión para así asegurar el logro planeado de la sesión.

MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
<p>INICIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente recupera saberes previos de la clase anterior sobre elasticidad de los materiales. - Se pregunta a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿La Ley de Hooke es válida cuándo? - ¿Guarda relación la masa (carga colocada al resorte) con la longitud qué logra? - Los estudiantes responden mediante una lluvia de ideas. - El docente presenta la intención que explica los métodos a utilizar para calcular la constante (K) y módulo de rigidez (G) de un resorte.
<p>DESARROLLO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la experiencia proporcionándoles el link del simulador: <p style="margin-left: 20px;">https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_es.html</p> - El docente tomará los datos de números de espiras (N), diámetro de la espira (D) y diámetro del alambre (d) de la sesión anterior, para obtener el módulo de Rigidez (G).

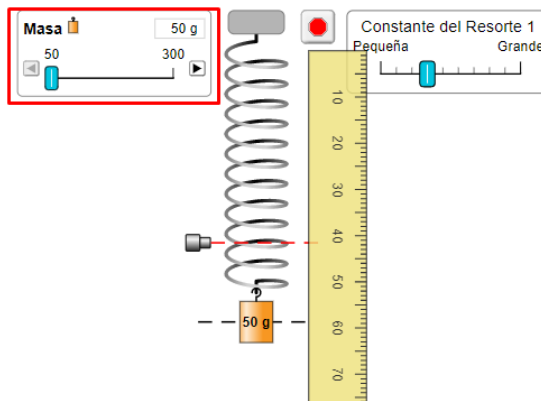
Método estático

- Tome la longitud inicial del resorte

$$L_0 = \dots\dots\dots$$



- Seleccione una masa y colóquela en el resorte y mida la deformación $X = \Delta L = L - L_0$ que experimenta el resorte. El valor de la fuerza deformadora está dada por $F = mg$.



- Cambiar sucesivamente el valor de la masa, con el botón "masa"; anotando en cada vez la masa total m y el valor de la elongación en la Tabla 1.

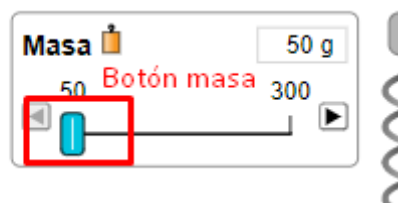
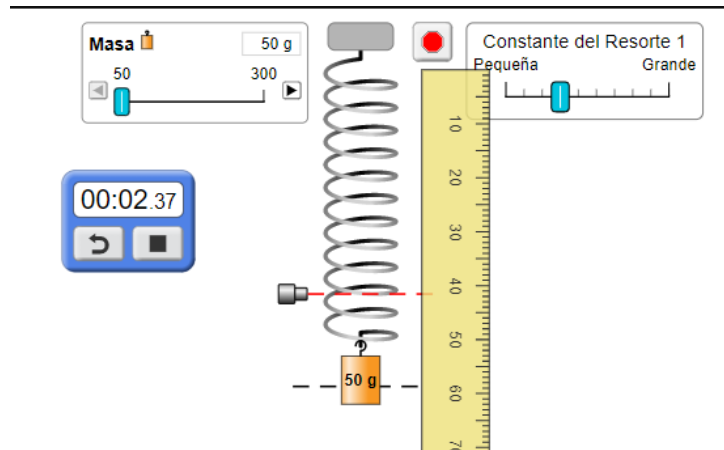


Tabla 1: Deformación por tracción del resorte

N	m (kg)	F (N)	L (m)	X (m)	k (N/m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Método dinámico

- Seleccione con el botón la misma masa usada al inicio y hacerla oscilar desplazándola ligeramente hacia abajo. Ensaye la medición del tiempo de 10 oscilaciones completas, asegurándose de que no exista dificultades en el conteo de las oscilaciones a causa de su rapidez. En seguida mida 5 veces el tiempo de 10 oscilaciones y obtenga el periodo medio. Anote sus resultados en la Tabla 2.



- Usando el botón masa, aumentar la masa oscilante. Luego como en el paso anterior determine el periodo respectivo completando datos para la Tabla 2.

Tabla 2 Periodo de una masa oscilante

N	m (kg)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t ₄ (s)	t ₅ (s)	T (s)	\sqrt{m} kg ^{1/2}
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

El docente solicita a los estudiantes procesar los resultados usando el método estático:

- Usando una calculadora científica o cualquier procesador estadístico, calcular la pendiente y el intercepto con los datos que relacionan F y X en la Tabla 1.

$$A = \dots\dots\dots B = \dots\dots\dots$$

- Calcule la constante elástica del resorte $K = \frac{F}{x}$

Constante elástica K =

- Con la Ecuación ($k = \frac{Gr^4}{4NR^3}$) y el valor de la constante

k obtenida por este método encuentre el valor del módulo de rigidez del material.

$$\text{Módulo de rigidez } G = \dots\dots\dots$$

El docente solicita a los estudiantes procesar los resultados usando el método dinámico:

- Usando una calculadora científica o el procesador estadístico Microcal, calcular la pendiente y el intercepto con los datos que relacionan T y \sqrt{m} en la Tabla 2

$$A = \dots\dots\dots B = \dots\dots\dots$$

- Calcule la constante elástica del resorte.

Constante elástica K =

	<p>- Con la Ecuación ($k = \frac{Gr^4}{4NR^3}$) y el valor de la constante k obtenida por este método encuentre el valor del módulo de rigidez del material.</p> <p>Módulo de rigidez G =</p>
<p>CIERRE</p>	<p>- Para finalizar la sesión, el docente realiza las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál de los dos métodos es más confiable para calcular k y G? ¿Por qué? - ¿Qué ocurre con el resorte si la fuerza deformadora se excede del límite elástico? - ¿El recurso informático fue de ayuda para la toma de datos y cálculo de variables físicas? ¿Por qué?

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

XIII. Datos Informativos

- 13.1 Carrera/departamento : Facultad de Ingeniería y Arquitectura
13.2 Código : CIEN - 482
13.3 Curso : Física II
13.4 Unidad I : Fundamentos de Elasticidad
13.5 Número de la sesión : 05
13.6 Nombre de la sesión : Comparando mis resultados

XIV. Logros de Aprendizaje

14.1 Logro de curso:

Analiza, procesa y evalúa las propiedades mecánicas de la materia, y las aplica en la solución de problemas relacionados con la carrera, con criterio científico y de manera responsable.

14.2 Logro de unidad:

Reconocer el fenómeno elástico en cuerpos y sistemas mecánicos.

14.3 Logro de sesión:

Valora el uso de la informática como recurso didáctico

XV. Secuencia Didáctica

En la Universidad Privada Antenor Orrego, los momentos de la sesión establecidos son: Inicio, desarrollo y cierre. Estos momentos se caracterizan por su flexibilidad y pueden o no ser secuenciales u obligatorios. El docente es responsable de elegir los momentos que estarán presentes en la sesión para así asegurar el logro planeado de la sesión.



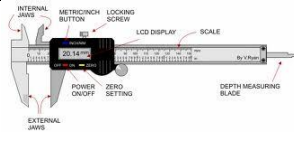


MOMENTO	ESTRATEGIA/ ACTIVIDAD
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> - El docente pregunta a los estudiantes lo siguiente: - ¿El simulador utilizado fue útil? - ¿Mejoró la toma de datos y el cálculo de variables físicas? - Los estudiantes responden mediante lluvias de ideas.
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> - El docente da unas instrucciones y aplica una práctica de 07 preguntas. - Las tres primeras preguntas (01, 02 y 03) corresponden a la dimensión conceptual con un puntaje máximo de 38 puntos. - Las tres siguientes preguntas (04, 05, y 06) corresponden a la dimensión procedimental con un puntaje máximo de 10 puntos. - La última pregunta (07) corresponde a las dimensión actitudinal con un puntaje máximo de 5 puntos. - Luego los estudiantes socializan la sus resultados.
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> - Para finalizar la sesión, el docente realiza las siguientes preguntas: - ¿Fue fácil utilizar el simulador? - ¿La informática como recurso didáctico les sirvió de ayuda? - ¿Recomendarían utilizar simuladores en las prácticas de laboratorio? ¿Por qué?

LABORATORIO – ELASTICIDAD DE UN RESORTE

Sexo: M F Edad: _____ Carrera Prof.: _____
 Ciclo: _____ Fecha: _____

Instrucción: Solicitamos tu colaboración para una investigación en enseñanza de las Ciencias a través de la respuesta a algunas preguntas. Te sugerimos leer atentamente las preguntas ya que pueden tener más de una respuesta u opción.

1. Escribe el nombre y la precisión de los instrumentos de medición que se muestran a continuación.

Dibujo					
Nombre					
Precisión					

2. Organiza los pasos de las instrucciones brindadas a continuación:

- a. Identifica el equipo de trabajo y los instrumentos a utilizar.
- b. Monta el equipo.
- c. Procesa datos
- d. Grafica
- e. Toma datos
- f. Encuentra intercepto y pendiente
- g. Escribe la ecuación empírica
- h. Formula su conclusión
- i. Realiza su resumen
- j. Presenta su informe

N°	Orden
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

3. Describe los objetivos del experimento

3.1.

3.2.

3.3.

4. Analiza estadísticamente los datos obtenidos por el método estático en la deformación por tracción del resorte ($L_0 = 9.6 \text{ cm}$) y determine el intercepto A, la pendiente B y la constante elástica del resorte K.

N	m (kg)	F (N)	L (m)	X (m)	K (N/m)
1		5.0078		0.025	
2		6.3602		0.034	
3		7.6734	0.14		
4	0.921		0.152		
5		10.349		0.066	
6	1.192		0.172		
7	1.316			0.085	
8		14.896	0.192		

A = _____ B = _____

K = _____

5. Analice estadísticamente los datos obtenidos por el método dinámico en la deformación por tracción del resorte y con los valores numéricos del intercepto A y de la pendiente B escriba la ecuación empírica de la recta.

$N = 71$, $D = 0.0392 \text{ m}$, $R = 0.0196\text{m}$, $d = 0.123 \text{ m}$, $r = 0.0615 \text{ m}$

N	m (kg)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_4 (s)	t_5 (s)	T (s)	\sqrt{m} (kg) ^{1/2}
1	0.382	1.78	1.67	1.97	1.9	1.8		
2	0.517	2.09	2.21	2.1	2.53	2.17		
3	0.653	2.29	2.23	2.55	2.36	2.27		
4	0.792	2.53	2.67	2.53	2.55	2.53		
5	0.927	2.6	2.72	2.63	2.78	2.61		
6	1.061	2.89	2.79	2.99	3.09	2.91		
7	1.197	2.92	2.98	2.96	2.9	3.1		
8	1.32	3.27	3.03	3.1	3.05	2.99		

A = _____ B = _____

Ecuación de la recta: _____

6. Conteste las siguientes preguntas:

6.1. ¿Cuál de los dos métodos es más confiable para calcular K y G?

6.2. ¿Por qué?

6.3. ¿Qué ocurre con el resorte si la fuerza deformadora se excede del límite elástico?

6.4. ¿La constante elástica será la misma para un resorte de cobre ó micrón? ¿Por qué?

6.5. Para la región de la curva F vs X, ¿Qué propiedad física le atribuye a la pendiente?

7. Redacte en pasos el resumen de lo realizado en la práctica de laboratorio, ligando los objetivos con sus resultados:

7.1.

7.2.

7.3.

7.4.

7.5.
