



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

**Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en ingeniería civil de la
Universidad Nacional de Jaén**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Doctor en Educación**

AUTOR:

Martínez Serrano, Marco Antonio (ORCID: 0000-0003-0278-7428)

ASESOR:

Dr. Montenegro Camacho, Luis (ORCID: 0000-0002-8696-5203)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

En la memoria de mis padres Hernán Martínez Rosas y mi madre María Serrano Paucar por darme esa fuerza espiritual de seguir adelante para poder superarme cada día mas

A mis dos hijos Marco y Mia por ser el motivo diario de seguir superándome y crecer profesionalmente

,

Agradecimiento

Agradecer a mis colegas doctores quienes validaron mi trabajo y supieron orientarme. También a nuestro amigo el Doctor Montenegro por el constante apoyo para poder culminar este trabajo de tesis y sus enseñanzas que nos brindaba y cada día se iba fortaleciendo como estudiantes y colegas en el transcurso de mis estudios de posgrado

A mis compañeros de estudios de Doctorado en Educación de la Universidad César Vallejo, a la plana docente y directivos de la universidad nacional de Jaén Cajamarca, por permitirme realizar mi trabajo de investigación, en la cual permitirá aportar al desarrollo de esta institución

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variable y operacionalización	13
3.3. Población y muestra	14
3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Métodos de análisis de datos	15
3.7 Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	20
VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES	26
VIII. PROPUESTA	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS	34

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Escala de valoración del nivel del desarrollo de competencias en el curso de Estática en los educandos del III ciclo 2021-I de los futuros ingenieros civiles de la UNJ</i>	16
Tabla 2	<i>Escala de valoración del nivel del desarrollo de competencias en la dimensión procedimental en el curso de Estática de los educandos del III ciclo 2021-I de los futuros ingenieros civiles de la UNJ.</i>	17
Tabla 3	<i>Estadística descriptiva de los calificativos en la evaluación del aprendizaje ACTITUDINAL del curso de Estática (Física) en el grupo de estudio. Universidad Nacional de Jaén – 2021-I.</i>	18

Índice de figuras

Figura 1. Desarrollo conceptual.....	16
Figura 2. Desarrollo actitudinal	18
Figura 3 Modelo prácticas de laboratorio.....	24

Resumen

Este informe corresponde a un estudio de investigación que se realizó a los estudiantes del tercer ciclo de la carrera profesional de ingeniería civil de la universidad nacional de Jaén región Cajamarca provincia de Jaén distrito de Jaén para evidenciar como están desarrollando las competencias en la parte conceptual, procedimental y actitudinal en el curso de estática (Física) ya que muchos alumnos tienen deficiencias en el desarrollo de sus competencias en este curso que es muy importante para los ingenieros civiles dentro de su vida profesional ya que el ingeniero civil tiene como pilar fundamental la Estática dentro de las edificaciones y la construcción de puentes

Para este estudio se trabajó con una muestra de 36 alumnos a quienes se les aplicó un instrumento de una prueba objetiva para determinar cómo desarrollan sus competencias llegando a la conclusión que en la parte **conceptual** el 69.4 % se encuentran en el nivel bajo previo es decir con una nota entre 0 y 10 y en el nivel previo el porcentaje es de 27,7 % es decir sacaron notas entre 11 y 13 y solo un 2.8 % sacaron nota entre 18 y 20

También se logró determinar en el grupo de diagnóstico sobre la dimensión **procedimental** que el 75% del grupo control de los estudiantes matriculados en el curso de estática han logrado ubicarse en la escala de valoración de bajo previo es decir un puntaje de 10 a menos, y solo el 25% de los estudiantes evaluados del grupo de diagnóstico han obtenido una valoración previa que equivale a un puntaje entre 11 y 13

Luego en la otra dimensión actitudinal los estudiantes tienen una indiferencia con el curso de estática con 2,4 en una escala de 1 a 5

Palabras clave: Practicas de laboratorio, aprendizaje, competencias

Abstract

his report corresponds to a research study that was carried out on students of the third cycle of the professional career of civil engineering of the national university of Jaén Cajamarca region Jaén province Jaén district to show how they are developing the skills in the conceptual part, procedural and attitudinal in the statics course (Physics) since many students have deficiencies in the development of their competences in this course, which is very important for civil engineers in their professional life since the civil engineer has Statics as a fundamental pillar. inside buildings and bridge construction

For this study we worked with a sample of 36 students to whom an objective test instrument was applied to determine how they develop their competencies, reaching the conclusion that in the conceptual part 69.4% are at the previous low level, that is, with a grade between 0 and 10 and at the previous level the percentage is 27.7%, that is, they got grades between 11 and 13 and only 2.8% got grades between 18 and 20

It was also possible to determine in the diagnostic group on the procedural dimension that 75% of the control group of students enrolled in the statics course have managed to place themselves on the prior low assessment scale, that is, a score of 10 or less, and Only 25% of the students evaluated in the diagnosis group have obtained a previous assessment that is equivalent to a score between 11 and 13

Then in the other attitudinal dimension the students have an indifference with the statics course with 2.4 on a scale of 1 to 5

Keywords: Laboratory practices, learning, competencies

I. INTRODUCCIÓN

En el presente siglo debido al desarrollo de la ciencia y tecnología, nosotros como profesores de las ciencias básicas tenemos un gran desafío, proponer estrategias de enseñanza que no solo permitan transmitir contenidos conceptuales y actualizados, sino que debemos enseñar los contenidos procedimentales y actitudinales de acuerdo al mundo de las competencias que hoy piden en la enseñanza tanto en el nivel inicial primaria, secundaria y universitario.

A nivel internacional, distintos estudios indican que las competencias a nivel universitario en las áreas de ciencias continúan limitadas por el legado metodológico de la vieja escuela, hecho que ha contribuido a mantener la estructura rígida de los componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales, postergando la innovación y adecuación tanto de las maneras de enseñar como de aprender y evaluar en las aulas universitarias. La educación desarrollada mediante competencias exige articular mecanismos capaces de operativizar estos tres componentes de manera que contribuyan a que la formación profesional de los estudiantes respondan a las demandas del mercado laboral emergente, a las nuevas exigencias de una sociedad globalizada y a la consolidación de una cultura de actualización y mejora continua (Lizitza & Sheepshanks, 2020;

Según la OCDE (2016) Para el logro de la competencia científica deben tener claro las dimensiones cuestiones científica, uso de pruebas y explicaciones científicas, también esta misma ha evolucionado Sanmartí & Marquéz (2017) por lo que se considera a la competencia científica como aquella habilidad mediante la cual nos permite tener una interacción con basamentos científicos bajo una perspectiva de un ciudadano reflexivo.

En el contexto nacional este enfoque está consolidado por la ley 30220 dada por el congreso de la república y dirigida por ministerio de educación a través de SUNEDU, encargado de velar por el desarrollo curricular en las universidades dentro del marco por competencias.

A nivel local en la Universidad nacional de Jaén, por lo general la enseñanza del curso de física estática sigue la misma tendencia, aún no se ha logrado consolidar los

cambios necesarios para su enseñanza desde la movilización de las capacidades específicas para el logro de las competencias genéricas de egreso del profesional en ingeniería civil tal como lo plantea la Declaración de VALPARAISO (Asamblea General de ASIBEI, 2013).

Con el desarrollo de las tecnologías los profesores tenemos un gran desafío para desarrollar las competencias en nuestros estudiantes (Manch & Garc, 2018), las herramientas tecnológicas ofrecen las condiciones para actualizar el formato de sesiones de aprendizaje de la física, desde la contextualización de las actividades de aprendizaje de física (Hodson, 2014; Romero-Ariza, 2017) para abordar problemas científicos y socio científicos de cara a la realidad in situ de los estudiantes, lo que muy bien se puede lograr con el diseño de actividades de laboratorio que permitan la interacción directa de los estudiantes con el fenómeno para fomentar la indagación científica. Cabe precisar que encontramos una problemática muy crucial desde la educación básica en cuanto a la adquisición científica de temáticas tales como: movimiento armónico simple, desarrollo e implementación de ecuaciones en enunciación de física, este tipo de operaciones constituyen sigue siendo un desafío para la educación universitaria (Núñez & Reyes 2020). Siguiendo esta línea de pensamiento, la propuesta de un modelo de prácticas que considere un aprendizaje activo donde el estudiante va ser parte del desarrollo de sus competencias, hace que el estudiante se encuentre más motivado Janstová (2015), así También sienta la necesidad por aprender y desarrolle las competencias propias del curso de estática. El problema lo formularemos de la siguiente manera: ¿Cómo debe ser un modelo didáctico de prácticas de laboratorio para mejorar las competencias de la asignatura de ESTÁTICA (Física) en los alumnos de la especialidad de ingeniería civil de la UNJ? Esta investigación se realiza con la finalidad de que nuestros estudiantes desarrollen sus competencias en el desarrollo del curso de estática mediante prácticas de laboratorio para canalizar el aprendizaje pertinente en la carrera de ingeniería civil de la UNJ. Asimismo, la construcción del modelo de prácticas de laboratorio experimental contribuirá con el mejoramiento del desarrollo de competencias del curso de estática

y a su vez permitirá implementar actuaciones de gabinete tan requeridas en nuestro país justificando su función metodológica procedimental.

Para tal fin, la presente investigación tiene como objetivo general, Determinar la influencia que tiene la aplicación del modelo de prácticas de laboratorio para mejorar las competencias de la asignatura de Estática (Física) en los educandos de la carrera de ingeniería civil de la UNJ. y como objetivos específicos tenemos, Diagnosticar el desarrollo de competencias del curso de Estática (Física) en los estudiantes de la especialidad de ingeniería civil de la UNJ, diseñar el modelo didáctico de prácticas de laboratorio para el mejorar las competencias de la asignatura de Estática (Física) en los estudiantes de la especialidad de ingeniería civil de la UNJ y validar el modelo didáctico de prácticas de laboratorio para mejorar las competencias del curso de Estática (Física) en los alumnos del III ciclo de la especialidad de la carrera profesional de ingeniería civil de la UNJ, a criterio de juicio de expertos.

II. MARCO TEÓRICO

Cómo antecedentes internacionales tenemos el aporte de Bravo (2016) bajo un estudio cualitativo, interpretativo realiza una propuesta didáctica para la mejora del desarrollo de competencias en la interferencia y difracción de luz mediante desarrollo experimental a 6 estudiantes de licenciatura en física y 12 de laboratorio de física III. Empleó como herramientas de investigación el uso de grabación, archivo de los docentes, informes grupales y evaluaciones individualizadas. Concluyendo que ambos grupos mostraron mejoras en su aprendizaje con las metodologías aplicadas. También en esta investigación se buscaron formas y técnicas en educación que ayudaron a mejorar el rendimiento en los educandos, siendo un aspecto fundamental en esta investigación la metodología de análisis ya que tuvo que desarrollarse solo aspectos cualitativos

Bonilla (2015), nos menciona una propuesta metodológica constructivista bajo la modalidad teórico-práctica para mejorar el aprendizaje significativo de la química realizada en el laboratorio. Se trató de un estudio cuantitativo con tratamiento de algunos aspectos de forma cualitativa. Como instrumento de medición aplicó una encuesta a 81 estudiantes concluyendo que mediante la aplicación de esta metodología llegó a determinar cambios importantes en el proceso enseñanza aprendizaje mejorando la forma de llevar las prácticas de laboratorio respecto al sistema tradicional sustentado en la técnica experimental de pasos mecanizados y repetitivos. Con esta investigación se llegó a determinar el uso de la técnica constructivista durante las clases de laboratorio mejorando el aprendizaje de los educandos

Dederlé y Pérez (2015) en su investigación nos plantearon una nueva estrategia didáctica en el uso de los laboratorios de circuitos eléctricos de la carrera de ingeniería eléctrica bajo un estudio cuantitativo descriptivo de campo en 40 estudiantes universitarios del III semestre de Ingeniería Eléctrica. Encontrando que los módulos orientadores de laboratorio contribuyen en la construcción de conocimiento de los estudiantes mediado por el rol de facilitador del docente. Esta técnica propuesta nos

menciona la importancia del trabajo realizado en los laboratorios para alcanzar los aprendizajes significativos

Entre los antecedentes nacionales, se encuentra el estudio de Díaz (2017) quien encontró que los modos de realizar las clases en los laboratorios mejoran el aprendizaje de los educandos a través de una investigación aplicada, cuasi experimental. Se administró un cuestionario para averiguar la influencia del uso de la uve de Gowin en la presentación de informes de laboratorio a 207 estudiantes de preuniversitario en la ciudad de Cajamarca. La investigación que se realizó demostró mejoras en el aprendizaje de los educandos con el uso del diagrama V como herramienta en las sesiones en el laboratorio.

Del mismo modo, Padilla (2016) en un estudio cuasi experimental midió la relación estadística entre el uso de la uve heurística para mejorar el aprendizaje significativo en el curso de Biología en sus estudiantes a través de un pretest y post test empleando un grupo control, hallando que el uso de la uve de Gowin genera mayor motivación en el aprendizaje de la biología.

Nour (2017) desarrolló una metodología sobre la aproximación de una estructura retórica con el objetivo de elaborar una matriz pedagógica que oriente al estudiante a escribir adecuadamente el informe de prácticas de laboratorio, esta propuesta se sustenta en la movida retórico, alfabetización académica y la pedagogía crítica como sustento de su investigación.

Chirinos & Grossi (2016) en la investigación presentada en la universidad de Zulia respecto a la propuesta de un software educativo que optimice la realización de las practicas de laboratorio en el programa de ingeniería del Núcleo Costa Oriental. Tiene sus basamentos teóricos y metodológicos en Logreira v Martínez, así también de Castro y Blum, siendo las fases priorizadas en este planteamiento metodológico la planeación, el análisis, diseños educativos, diseño interactivo, producción, pruebas científicas y finalmente la edición. Del mismo modo los autores concluyen que este software educativo genera motivación en los estudiantes para la realización de las

prácticas de laboratorio, de esta manera les permite un aprendizaje autónomo de manera que aprende a su propio ritmo y sobre todo la disponibilidad del tiempo.

Asimismo, Díaz (2015) realizó un estudio no experimental transversal descriptivo para constatar la influencia de las formas de enseñanza en el nivel de logro de 100 oficiales de maestría de ciencias militares, para tal efecto, aplicó los métodos en 20 sesiones y mediante la observación, encuestas y análisis documental, consiguió verificar que efectivamente los métodos aplicados, específicamente en el laboratorio elevan el logro de los aprendizajes. Del mismo modo, la investigación realizada pretendió darnos a conocer cómo influye una estrategia de enseñanza específicamente en los laboratorios para mejorar el aprendizaje de los educandos estos afirman que el desarrollo de competencias requiere de procesos mentales complejos como medios para dar respuesta a situaciones cotidianas de manera creativa, crítica y oportuna y por ende mostrar desempeños que integran eficazmente el saber hacer, saber conocer y saber ser.

Mairím & Guevara (2021) en un estudio en República Dominicana se realizó una investigación donde se aplicaron prácticas de laboratorio en la facultad de Biología, producto de esta investigación se logró evidenciar una motivación e interés por expertos y dominio de las prácticas de laboratorio las mismas que permiten el desarrollo de habilidades investigativas. De la misma manera Rosario (2019) nos precisa la importancia de la enseñanza a partir de metodologías activas que promuevan el pensamiento, la reflexión y sobre la experimentación y una buena forma de aplicar el método científico es la introducción a las prácticas de laboratorio.

Según (Espinosa-Ríos et al., 2016), las prácticas de laboratorio han tomado diferentes denominaciones, en el mayor de los casos van a depender del contexto. Siendo así para América del Norte es llamado trabajo de laboratorio, para el continente europeo se denomina trabajo práctico y para América latina y Cuba suele llamársele prácticas experimentales en especial en centros de enseñanza superior. Asimismo, cuando se hace referencia al término laboratorio tenemos una idea de que se constituye en un espacio físico, sin embargo, va más allá de ello, puesto que, es el docente quien

formula las practicas de laboratorio teniendo en cuenta los materiales, instrumentos y reactivos asumiendo un rol protagonice dentro de la investigación científica.

Insausti & Merino (2000) proponen un modelo basado en la didáctica aplicado en la enseñanza de las ciencias de manera muy particular en la presentación de trabajos prácticos experimentales tanto de las áreas de química y de física enfocado en estudiantes de 16 a 18 de edades preciso indicar que nuestra investigación toma en consideración este tipo de capacidades procedimentales en la enseñanza universitaria sobre todo el las practicas de laboratorio, ya que son un recurso pedagógico que permite al estudiantes aplicar la experimentación como parte del proceso de investigación científica.

Sánchez & Herrera (2019) desarrollaron una investigación aplicada con un diseño cuasi- experimental, dicha indagación se realizó bajo el enfoque de indagación y modelación de Gowin respecto a practica de laboratorio de física, las cuales demuestran la eficacia en la ejecución de practicas de las mismas logrando una valoración positiva en la investigación, competencia científica y la modelación ante situaciones en el contexto.

Mar & Gonzales (2019) implementan una propuesta basada en prácticas de laboratorio donde identifican sistemas, aplicación de dispositivos reales y controladores de tuning; los investigadores cubanos utilizan un laboratorio de sistemas remotos SLR., Finalmente se concluye una alta satisfacción del usuario respecto al planteamiento de la propuesta.

Torres & Repilado (2017) plantea el diálogo socrático durante la elaboración y presentación de practica de laboratorio de física, esta experiencia fué muy importante ya que permitió motivar a los estudiantes asimismo el desarrollo del pensamiento y organización de las actividades académicas sobre todo en sus practicas planteadas.

Garza & Rodríguez (2020) basa su investigación sobre la metodología etnográfica utilizando la gratificación como una practica social mediante un escenario de laboratorio, se han utilizado cinco ambientes desde las inquietudes en desarrollo,

recursos, practicas, recursos materiales , practicas estandar y rupturas. Los autores concluyen que el logro de los componentes se logran en torno a los componentes de la gratificación.

Por otro lado, Escudero (2019) en su investigación clase invertida aplicadas a las prácticas de laboratorio lo ha desarrollado teniendo como recurso los videos de las temáticas que se trabajarían en las clases, lo cual resultó muy motivador para los estudiantes favoreciendo significativamente en sus aprendizajes, también se logró el aprendizaje colaborativo, así también una buena comunicación entre ellos.

En la actualidad urge que la educación universitaria tome distancia del metodo tradicional y puntualice la educación basado en competencias las misma que le favorezca con el Desarrollo professional (Lizarraga, 2010),de otro lado la educación en este nivel tiene una gran responsabilidad con la Sociedad (Roa, 2014), por ello la evaluación representa un gran desafio en el campo educativo, lo cual requiere adquirir nuevas formas de entenderla y aplicarla en este context educativo (Boud & Falchikov, 2007), siendo así el papel que tiene la evaluación es medir el progreso de los estudiantes tomando en cuenta el aprendizaje por competencias (Fernández March, 2011)

El desarrollo de competencias ha evolucionado con el transcurrir del tiempo tornándose en diversos campos de acción (Sánchez Mirón & Boronat Mundina, 2013),considerándose muy polisémica y estructural para muchos investigadores (Montes de Oca Recio & Machado Ramírez, 2014),de otro lado surge de las corrientes pedagógicas tal como el constructivismo y cognitivismo (Lasnier, 2000). En consecuencia, el desarrollo de las mismas favorece el conocimiento de una manera gradual(Marcotte, 1993),también se define la competencia como una actuación compleja y movilización de habilidades actitudinales y procedimentales (Denyer, 2004)

En la educación universitaria el desarrollo de competencias es la piedra angular (PUCP, 2018; Betancur & Macedo, 2018) sobre la cual todo proceso de enseñanza produce aprendizajes desde la movilización de habilidades, destrezas y capacidades

observables en los estudiantes. Formar profesionales competentes que puedan enfrentar con éxito las demandas de los mercados laborales es una de las tareas de la educación superior (European Commission, 2018; Incháustegui, 2019; Díaz, 2016) Tanto Perrenoud, (2008) como Tobón (2006), afirman que el desarrollo de competencias requiere de procesos mentales complejos como medios para dar respuesta a situaciones cotidianas de manera creativa, crítica y oportuna y por ende mostrar desempeños que integran eficazmente el saber hacer, saber conocer y saber ser, para tender puentes entre lo teórico y lo práctico (Elisa & Rueda, 2017; Coca & Cabrera, 2014) y acortar la brecha que impide la construcción del conocimiento de los fenómenos físicos en los estudiantes. Del mismo modo la universidad debe responder a las necesidades y requerimientos de la sociedad basada en el conocimiento y la tecnología como pilares para el desarrollo de un país (Zabalza, 2007).

Las prácticas de laboratorio son una estrategia didáctica que vincula la teoría con la práctica, ofrecen la oportunidad de construir y reconstruir el conocimiento basado en evidencias concretas, desde la movilización de habilidades, destrezas y conocimientos de los estudiantes. Para Infante (2014) y Canino et al., (2014), las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes interpretar el mundo que les rodea a partir de simulaciones que le aportan desarrollo cognitivo y destrezas procedimentales y los entrena tras la manipulación de instrumentos, de materiales y la observación de situaciones en el manejo del método científico en situaciones reales.

Implementar prácticas de laboratorio es una tarea que parte del enfoque constructivista, y del enfoque de desarrollo de competencias. Los estudiantes aprenderán de manera significativa, al vincular los contenidos conceptuales con los procedimentales y actitudinales de manera que logren integrar nuevas experiencias de aprendizaje a sus saberes propios propuestos por Ausubel (Esquerre, 2018) o modificar las ya existentes para enriquecerlas desde la experiencia in situ que ofrece las prácticas de laboratorio. Asimismo, ofrecen los escenarios para que los estudiantes logren establecer de manera precisa la distancia de lo que conocen y de cómo lo conocen con lo que deben conocer para dotar a los conocimientos adquiridos de validez científica, tal como lo propone Vygotsky (Esquerre, 2018). Del mismo modo,

Bruner propone la participación activa en la construcción del conocimiento mediante el descubrimiento (García et al., 2016), lo que facilita las prácticas de laboratorio que estimulan la curiosidad y el descubrimiento en situaciones concretas de aprendizaje propiciando la discusión y generalización convirtiéndose en actividades estimuladoras de aprendizaje de la ciencia física. En definitiva, las prácticas de laboratorio son herramientas que permiten acortar la brecha entre el saber conocer y el saber hacer encaminados a perfilar la capacidad investigativa que se requiere en la asignatura de física.

En el análisis de la enseñanza de la física se encuentra que lo que se enseña en la hora de teoría se traslada a los laboratorios con protocolos de actuación encaminados paso a paso con resultados preestablecidos, no solo en términos de logro sino, también en resultados concretos esperados de los fenómenos a estudiar; lo que predispone a los estudiantes a establecer saberes previos estandarizados determinantes de actuación, dejando un margen limitado de expectativas de descubrimiento, de curiosidad al investigar o realizar un experimento, pues son pautas teóricas- prácticas rigurosas de procedimientos con un conocido resultado desencadenante que de una u otra manera limitan la innovación y divergencia. Desde este punto de vista en este estudio se propone el diseño de una propuesta dirigida al desarrollo de competencias no solo para el logro de la adquisición de conocimiento propios de la física (Picardo, 2008), sino que también se proyecta en desarrollar la competencia investigativa como paradigma de construcción de conocimiento para que los estudiantes sigan investigando y experimentando, propiciando la motivación por el debate científico y la experimentación contextualizada. Según (Marques & Carvalho, 2017),

Por ello, se plantea que para conseguir el dominio de competencias clave para el desempeño profesional, se requiere de una tarea interdisciplinaria en la que cada un aporte una cuota de dominio de conocimientos y de procedimientos para interpretar los fenómenos en su contexto y describir sus manifestaciones desde un discurso no encasillado que contribuya a cambiar el rostro austero y complicado que los estudiantes le atribuyen a la ciencia física, con la construcción lineal de las guías de

laboratorio enlazando competencias y resultados de aprendizaje que en términos de Canino et al. (2014) serían competencias, contenidos, metodología didáctica y resultados del aprendizaje, desde el desarrollo de actividades de laboratorio incluyendo acciones para la fase de análisis en función de Tareas previas (b) Tareas de laboratorio (c) Elaboración de memoria (d) Defensa de la memoria y el trabajo en grupo. Asimismo, plantea que la realización de prácticas de laboratorio fomenta el trabajo colaborativo y cooperativo de los estudiantes y propone establecer una evaluación inter-grupal a manera de involucramiento de cada estudiante en el desarrollo de la práctica de laboratorio y generar compromiso en la consecución de los resultados finales, que se plasman en el informe.

La teoría sociocultural de Vigotsky (1885-1934), planteó que el “desarrollo ontogenético del alma del ser humano, lo determina el aspecto histórico socio culturales, por lo que aparece una propuesta de investigación autentico y hereditario a la vez” (Matos, 1996:2).

Según (Espinosa-Ríos et al., 2016), Las sesiones hechas en los laboratorios dependen mayormente del contexto donde se den ya que en américa del norte se llaman trabajos de laboratorio .También son llamados trabajos prácticos en Europa, Australia y Asia y en américa latina o en cuba como practicas experimentales lo cual al referirse a laboratorio no debe limitarse únicamente a un espacio físico ya que ,una gran parte de docentes plantean la realización de actividades experimentales siendo importante el planteamiento de actividades teniendo en cuenta recursos y materiales , instrumentos y reactivos con el fin de afianzar en las ciencias y en la investigación, es por ello que los docentes aportan en esta parte metodológico (Lemus et al., 2021).

En la actualidad en nuestro país, todos los centros educativos se encuentran sin funcionamiento, y por ende el tema de realizar las prácticas de laboratorio en relación a los diferentes temas abarcados por la física, no se pueden realizar, dejando de lado totalmente la relación teoría – practica, por ende, (Alfonso & Perdomo Vázquez, 2009) propone que, para las diferentes formas de enseñanza, típicas de la Física (conferencias, seminarios, clases prácticas y laboratorios) para orientar la auto

preparación de los estudiantes previa realización de la práctica real, se debe desarrollar un sistema de Practicas de Laboratorio Virtuales, para la enseñanza de los diferentes temas abarcados por la Física; es así, que esta nueva forma de enseñar no necesita tener a estudiante de manera física, para ello se debe utilizar plataformas educativas interactivas , asimismo simuladores de practicas donde lleven a estudiante universitario a comprender el fenómeno estudiado.

Según (Olivares Miranda & Olivares Miranda, 2017), la practica docente en la actualidad con lleva a insertar en nuestras aulas aquellas metodologías activas (Lucero, 2003) , participativas que permitan al estudiante una actuación reflexive , critica y autónoma, es por ello que la educación universitaria tambien está llamada a incluir estas metodologías en la enseñanza aprendizaje , mas aún cuando trabajamos la parte experimental desde la elaboracion y desarrollo de las prácticas de laboratorio como una actividad inherente en la Carrera de ingenierias.Del mismo modo el docente se constituye como un agente guia , de acompañamiento al estudiante.

Por otro lado, es muy loable destacar la relación afectiva que se debe tener en cuenta en los estudiante independientemente si son del nivel superior, ya que cada uno de ellos representa un ser humano con su propio ser, para ello es necesario tener en cuenta su singularidad y como este se relaciona con su entorno lo cual tiene una significatividad social (Armijos & Humberto, 2020); (Quinde, 2017)

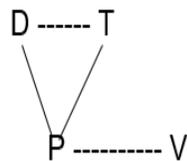
Una de las teorías abordadas en esta temática es el Trabajo colaborativo donde los integrantes participan, se integran con el propósito de lograr un objetivo.(Palacios & Rosario, 2019), en ese sentido el estudiante necesita más autonomía ya que les permite participar en un trabajo cooperativo, por otro lado el profesor estructura el trabajo con los estudiantes apuntando a lograr asi metas comunes que conlleven a la generación de conocimiento (Galindo González et al., 2013), De otro lado podemos evidenciar la conformacion de equipos de trabajo los cuales se consideran como una estrategia de enseñanza valiosa (Pardave, 2003).En la actualidad el trabajo colaborativo resulta ser una estrategia de enseñanza por la cual los estudiantes participan de manera activa (Panitz,1999).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Este trabajo investigativo corresponde al enfoque cuantitativo, en la cual se realizó una evaluación de los estudiantes de ingeniería civil tercer ciclo siendo estos el objeto de estudio de nuestra variable. En toda investigación cuantitativa se la relación causa efecto lo cual genera una ley (Farghaly , 2018). La metodología cuantitativa viene a ser varios procesos secuenciales y probatorios “(Hernández R. F., 2014)

Diseñando la investigación: Nuestra investigación será descriptiva, trabajándose en forma no experimental proponiendo y validándolo de la siguiente manera



LEYENDA:

Dónde :

D: Nos interpreta el diagnóstico de la investigación en este caso de la variable competencias del curso de estática (física)

T: Nos representa la parte teórica

P: Nos representa en este caso el Modelo de prácticas de laboratorio

V: Nos indica cómo vamos a validar nuestro Modelo de prácticas de laboratorio a criterio e juicio de expertos

3.2. Variable y operacionalización

Variable independiente: Modelo de prácticas de laboratorio

Para Infante (2014) y Canino et al., (2014), las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes interpretar el mundo que les rodea a partir de simulaciones que le aportan

desarrollo cognitivo y destrezas procedimentales y los entrena tras la manipulación de instrumentos , de materiales y la observación de situaciones en el manejo del método científico en situaciones reales.

Variable dependiente: Desarrollo de competencias en el área de estática (Física)

Díaz, 2016) Tanto Perrenoud, (2008) como Tobón (2006), afirman que el desarrollo de competencias requiere de procesos mentales complejos como medios para dar respuesta a situaciones cotidianas de manera creativa, crítica y oportuna y por ende mostrar desempeños que integran eficazmente el saber hacer, saber conocer y saber ser, para tender puentes entre lo teórico y lo práctico (Elisa & Rueda, 2017; Coca & Cabrera, 2014) y acortar la brecha que impide la construcción del conocimiento de los fenómenos físicos en los educandos.

3.3. Población y muestra

POBLACION

Nuestro grupo o población de mi investigación estará conformada por 36 estudiantes matriculados en el tercer ciclo de los cuales 30 son varones y 6 son mujeres que llevan la asignatura de Estática (Física) de los educandos de ingeniería civil de la UNJ

Muestra de estudio

Siendo la población pequeña se va a trabajar con ella y la muestra representativa la conformaron 36 estudiantes matriculados en el tercer ciclo de la carrera profesional de Ingeniería Civil con edades promedios entre 18 y 21 años siendo 30 varones y 6 mujeres con características similares, al considerar que pertenecen a la misma institución y pertenecen en su mayoría a la localidad de jaen y zonas aledañas a la localidad

3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

Para recabar la información utilizamos las técnicas de gabinete y de campo. Las técnicas de gabinete para seleccionar y organizar sobre los antecedentes y bases teóricas que fundamente el presente proyecto de investigación , la técnica de campo considerada es a través de la aplicación de un instrumento tipo prueba objetiva no

estandarizado para medir las competencias del área de física (estática) de los educandos del tercer ciclo de ingeniería civil de la UNJ, El mismo que será validado a través de juicio de expertos , y a la vez se aplicara la confiabilidad del alfa de crombach y la propuesta del modelo se validara posteriormente también a criterio de juicio de expertos

3.5. Procedimientos

Para el análisis y recolección de nuestra información usamos la estadística descriptiva la cual nos permitió analizar, describir e interpretar en forma precisa la información recabada, para poder llegar a nuevos hechos, todos con fundamento científico, así estos datos nos permitieron realizar la información con más confiabilidad. En resultados la estadística a partir de la información nos permitió realizar la tabulación de nuestros datos con más confianza (Arias G 2015)

3.6. Métodos de análisis de datos

Nuestra información recabada en esta investigación fue cuantitativa la cual la procesamos mediante las herramientas de la estadística descriptiva mediante tablas , con sus graficas de las frecuencias estadísticas los mismos que nos ayudaron a interpretar los resultados de nuestra tesis de investigación usando nuestro software como el Excel y el SPSS.

3.7 Aspectos éticos

La ética dentro de toda investigación es muy importante nosotros como investigadores hemos puesto en práctica la normatividad y reglamentos de la universidad cesar vallejo

Todo nuestro trabajo de investigación hemos usado los principios éticos considerados en la teoría como en la metodología a la misma vez también en los resultados de nuestra investigación

IV. RESULTADOS

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA DIMENSION CONCEPTUAL

Tabla 1

Escala de valoración del nivel del desarrollo de competencias en el curso de Estática en los educandos del III ciclo 2021-I de los futuros ingenieros civiles de la UNJ.

ESCALA DE VALORACIÓN	N	%
DIMENSIÓN CONCEPTUAL		
BAJO PREVIO (0-10)	25	69.4
PREVIO (11-13)	10	27.7
BÁSICO (14-17)	0	0
SUFICIENTE (18-20)	1	2.8
TOTAL	36	100

Fuente: Base de datos anexo diagnóstico.



De la tabla 1 podemos determinar que los resultados obtenidos en el grupo de diagnóstico nos muestra que un 69.4% han logrado ubicarse en la escala de valoración de bajo previo es decir un puntaje de 10 a menos, y solo el 27.7% de los estudiantes evaluados control han obtenido una valoración previa que equivale a un puntaje entre 11 y 13. Y solo un 2.8% está en la condición suficiente. Como se puede visualizar en la figura 1.

Tabla 2

Escala de valoración del nivel del desarrollo de competencias en la dimensión procedimental en el curso de Estática de los educandos del III ciclo 2021-I de los futuros ingenieros civiles de la UNJ.

ESCALA DE VALORACIÓN	N	%
<i>DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL</i>		
BAJO PREVIO (0-10)	27	75
PREVIO (11-13)	09	25
BÁSICO (14-17)	0	0
SUFICIENTE (18-20)	0	
TOTAL	36	100

Fuente: Base de datos anexo diagnóstico.

De la Tabla 2 podemos determinar:

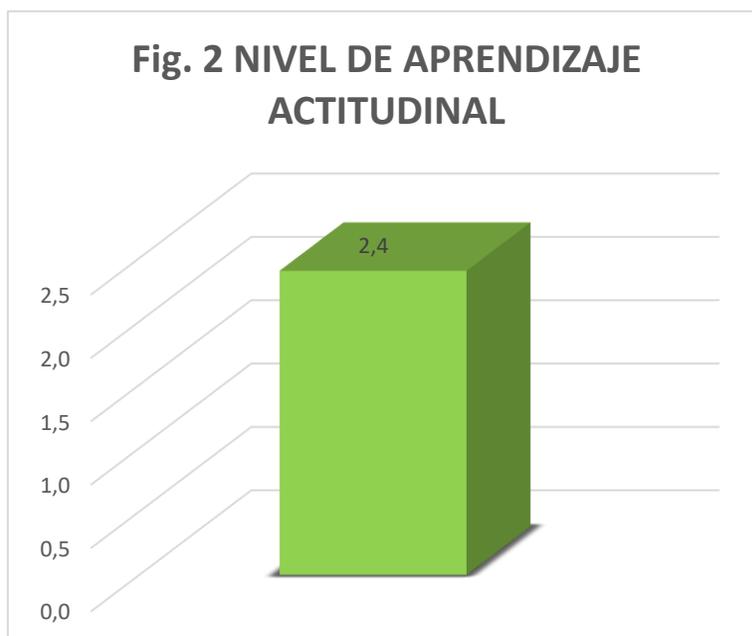
Vemos que en nuestros estudiantes que son nuestro diagnóstico sobre la dimensión **procedimental** el 75% del grupo control de los estudiantes matriculados en el curso de estática han logrado ubicarse en la escala de valoración de bajo previo es decir un puntaje de 10 a menos, y solo el 25% de los estudiantes evaluados del grupo de diagnóstico han obtenido una valoración previa que equivale a un puntaje entre 11 y 13.

Tabla 3

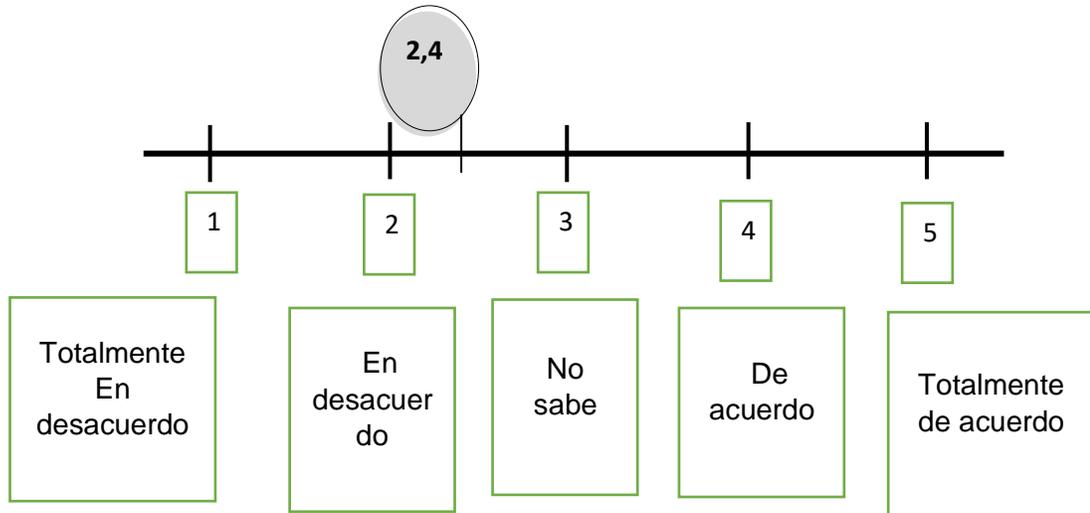
Estadística descriptiva de los calificativos en la evaluación del aprendizaje ACTITUDINAL del curso de Estática (Física) en el grupo de estudio. Universidad Nacional de Jaén – 2021-I.

Estadísticas de la dimension Actitudinal

Preguntas de la evaluación actitudinal	Media	Desviación estándar	N
1	1,97	,696	36
2	2,00	,586	36
3	1,86	,487	36
4	1,81	,525	36
5	1,86	,487	36
6	1,86	,487	36
7	2,06	,630	36
8	1,72	,454	36
9	1,86	,487	36
10	1,83	,447	36



Interpretación: Los resultados observados en la tabla N°3 y en las figura N° 3 muestran que los estudiantes del grupo control presentan una actitud de indiferencia con 2,4 puntos al curso de Estática (Física) de aprobación en una escala de 1 a 5.



V. DISCUSIÓN

Después de procesar nuestra información teniendo en cuenta nuestros objetivos y las teorías que sustentan nuestra investigación tenemos la siguiente discusión

Teniendo en cuenta nuestro objetivo general el cual fue determinar cómo influye la aplicación del modelo de prácticas de laboratorio para mejorar las competencias de la asignatura de estática (Física)

Según (Espinosa-Ríos et al., 2016b) nos menciona que mediante las prácticas de laboratorio estas influyen en mejorar las competencias del curso de ciencias ya que el desarrollo de prácticas de laboratorio hace que el alumno se sienta más motivado y preste más interés durante el proceso enseñanza aprendizaje logrando desarrollar sus habilidades científicas

También tuvimos en cuenta nuestro primer objetivo específico: Diagnosticar como mejorar las competencias del curso de Estática (Física) en nuestro grupo de estudio.

Teniendo en cuenta, los resultados recabados en la prueba objetiva se pueden apreciar que en la dimensión conceptual la mayoría de alumnos se encuentran en el nivel bajo previo con un 69.4 % teniendo una nota menor que 10 y solo el 27.7% de los estudiantes evaluados han obtenido una valoración previa que equivale a un puntaje entre 11 y 13. Y solo un 2.8% está en la condición suficiente.

También se logró determinar en el grupo de diagnóstico sobre la dimensión **procedimental** que el 75% del grupo control de los estudiantes matriculados en el curso de estática han logrado ubicarse en la escala de valoración de bajo previo es decir un puntaje de 10 a menos, y solo el 25% de los estudiantes evaluados del grupo de diagnóstico han obtenido una valoración previa que equivale a un puntaje entre 11 y 13

En la dimensión actitudinal se logró determinar en el grupo de diagnóstico tiene una indiferencia con la asignatura de Estática (Física) con un 2.4 que nos dice que se encuentran en desacuerdo con dicha asignatura en la escala de 1 a 5

(Rodríguez Chancolla & Vilcapaza Valdez, 2018) de acuerdo al desarrollo de su trabajo de investigación en la cual desarrollo 6 actividades de prácticas de laboratorio experimental observo que la mayoría de estudiantes del grupo en el cual se realizó la intervención didáctica desarrollaron un mejor aprendizaje y apropiación de conocimientos propios en el curso de química (CTA) a través del desarrollo del instrumento de evaluación que se les aplico obteniendo mejor rendimiento académico en la parte conceptual, procedimental y actitudinal

Luego nuestro segundo objetivo específico es diseñar modelo didáctico de prácticas de laboratorio para mejorar las competencias del curso de Estática (Física) en nuestro grupo de estudio de la UNJ

Según (Esquerre, 2018) Implementar prácticas de laboratorio es una tarea que parte del enfoque constructivista, y del enfoque de desarrollo de competencias. Los estudiantes aprenderán de manera significativa, al vincular los contenidos conceptuales con los procedimentales y actitudinales de manera que logren integrar nuevas experiencias de aprendizaje a sus saberes propios propuestos por Ausubel. Asimismo, Bonilla (2015), refiere que una propuesta metodológica constructivista bajo la modalidad teórico-práctica para mejorar el aprendizaje significativo de la química realizada en el laboratorio mejora el aprendizaje de los educandos. Precisamente la intención de la presente propuesta es mejorar los aprendizajes de los estudiantes de la facultad de ingeniería, siendo una de las estrategias desarrollar las prácticas de laboratorio de manera colaborativa y en pleno acompañamiento con el docente. Por otro lado, tenemos los planteamientos de Dederlé y Pérez (2015) quienes exponen en su investigación una nueva estrategia didáctica en el uso de los laboratorios de circuitos eléctricos de la carrera de ingeniería eléctrica, encontrando que los módulos orientadores de laboratorio contribuyen en la construcción de conocimiento de los estudiantes mediado por el rol de facilitador del docente. Esta técnica propuesta nos menciona la importancia del trabajo realizado en los laboratorios para alcanzar los aprendizajes significativos, los mismos que se asemejan a los planteamientos que la propuesto por mi autoría precisa.

Otro estudio que se debe abordar es de Chirinos & Grossi (2016) respecto a la propuesta de un software educativo que optimice la realización de las prácticas de laboratorio en el programa de ingeniería del Núcleo Costa Oriental. Tiene sus basamentos teóricos y metodológicos en Logreira v Martínez, así también de Castro y Blum, siendo las fases priorizadas en este planteamiento metodológico la planeación, el análisis, diseños educativos, diseño interactivo, producción, pruebas científicas y finalmente la edición. Del mismo modo los autores concluyen que este software educativo genera motivación en los estudiantes para la realización de las prácticas de laboratorio, de esta manera les permite un aprendizaje autónomo de manera que aprende a su propio ritmo y sobre todo la disponibilidad del tiempo.

Otro estudio que corrobora los resultados que se obtuvieron en la dimensión actitudinal Mairím & Guevara (2021) en un estudio en República Dominicana se realizó una investigación donde se aplicaron prácticas de laboratorio en la facultad de Biología, producto de esta investigación se logró evidenciar una motivación e interés por expertes y dominio de la practicas de laboratorio las mismas que permiten el desarrollo de habilidades investigativas. De la misma manera Rosario (2019) nos precisa la importancia de la enseñanza a partir de metodologias activas que promuevan el pensamiento, la reflexion y sobre la experimentación y una buena forma de aplicar el método científico es la introducción a las practicas de laboratorio.

En cuanto al aspecto procedimental tenemos los aportes de Insausti & Merino (2000) proponen un modelo basado en la didáctica aplicado en la enseñanza de las ciencias de manera muy particular en la presentación de trabajos prácticos experimentales tanto de las áreas de química y de física enfocado en estudiantes de 16 a 18 de edades preciso indicar que nuestra investigación toma en consideración este tipo de capacidades procedimentales en la enseñanza universitaria sobre todo las prácticas de laboratorio, ya que son un recurso pedagógico que permite al estudiantes aplicar la experimentación como parte del proceso de investigación científica.

Sánchez & Herrera (2019) desarrollaron una investigación aplicada con un diseño cuasi- experimental, dicha indagación se realizó bajo el enfoque de indagación y

modelación de Gowin respecto a practica de laboratorio de física, las cuales demuestran la eficacia en la ejecución de prácticas de las mismas logrando una valoración positiva en la investigación, competencia científica y la modelación ante situaciones en el contexto.

Sánchez & Herrera (2019) desarrollaron una investigación aplicada con un diseño cuasi- experimental, dicha indagación se realizó bajo el enfoque de indagación y modelación de Gowin respecto a practica de laboratorio de física, las cuales demuestran la eficacia en la ejecución de prácticas de las mismas logrando una valoración positiva en la investigación, competencia científica y la modelación ante situaciones en el contexto.

Mar & Gonzales (2019) implementan una propuesta basada en prácticas de laboratorio donde identifican sistemas, aplicación de dispositivos reales y controladores de tuning; los investigadores cubanos utilizan un laboratorio de sistemas remotos SLR., Finalmente se concluye una alta satisfacción del usuario respecto al planteamiento de la propuesta.

Torres & Repilado (2017) plantea el diálogo socrático durante la elaboración y presentación de practica de laboratorio de física, esta experiencia fué muy importante ya que permitió motivar a los estudiantes asimismo el desarrollo del pensamiento y organización de las actividades académicas sobre todo en sus prácticas planteadas.

Garza & Rodríguez (2020) basa su investigación sobre la metodología etnográfica utilizando la gratificación como una práctica social mediante un escenario de laboratorio, se han utilizado cinco ambientes desde las inquietudes en desarrollo, recursos, practicas, recursos materiales, practicas estándar y rupturas. Los autores concluyen que el logro de los componentes se logra en torno a los componentes de la gratificación.

Por último, en el cuarto objetivo específico fue validar la propuesta de un modelo didáctico de prácticas de laboratorio para el desarrollo de competencias de la asignatura de Estática (Física) en nuestro grupo de estudio educandos del III ciclo de

los educandos de la carrera de ingeniería civil de la UNJ. A criterio del juicio de expertos.

Las prácticas de laboratorio son una estrategia didáctica que vincula la teoría con la práctica, ofrecen la oportunidad de construir y reconstruir el conocimiento basado en evidencias concretas, desde la movilización de habilidades, destrezas y conocimientos de los estudiantes. Para Infante (2014) y Canino et al., (2014), las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes interpretar el mundo que les rodea a partir de simulaciones que le aportan desarrollo cognitivo y destrezas procedimentales y los entrena tras la manipulación de instrumentos , de materiales y la observación de situaciones en el manejo del método científico en situaciones reales.

Según los resultados recabados de la población encuestada la información obtenida sirve para mejorar las competencias en las dimensiones conceptual, `procedimental y actitudinal del curso de estática (Física) de los 36 estudiantes que llevan dicho curso

VI. CONCLUSIONES

1. Se diagnosticó como van en la competencia dimensión conceptual de los estudiantes que llevan el curso de estática en la carrera de ingeniería de la UNJ mediante una prueba objetiva que la mayoría se encuentra en la categoría bajo previo con un 69,4 % es decir con una nota entre 0 y 10 y el nivel previo el porcentaje de estudiantes es de 27,7 es decir los alumnos sacaron notas entre 11 y 13 y solo un 2,8 por ciento de estudiantes sacaron nota entre 18 y 20
2. Se diseñó el modelo de prácticas de Laboratorio para mejorar las competencias del curso de estática de los educandos de ingeniería civil de la UNJ en base al diagnóstico realizado
3. Se validó el modelo de prácticas de laboratorio por tres conocidos expertos en la materia con el grado de doctor ya dichos docentes ejercen la docencia por más de 15 años certificando cada ítem que tiene relación con la investigación

VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el Modelo de Prácticas de laboratorio y aplicar como estrategia en la enseñanza del curso de Estática (Física)
2. Divulgar las estrategias que se presentan, de tal manera que puedan ser valoradas y aplicadas por profesores y alumnos de otros centros Universitarios
3. La Universidad Nacional de Jaén, debería adoptar en las áreas de ciencias experimentales (Física, Química, Biología) el desarrollo del modelo de prácticas de laboratorio como modelo pedagógico, promoviendo la utilización de nuevas estrategias, adoptando como modelo la propuesta planteada en este trabajo.
4. La Universidad Nacional de Jaén, debería incluir en su Proyecto Educativo como lineamiento principal el desarrollo de prácticas de laboratorio experimentales en el desarrollo de las ciencias experimentales, para conseguir un armonioso desarrollo de las actividades de aprendizaje.
5. También es recomendable su difusión y aplicación de estas prácticas de Laboratorio en el curso de Estática, en otras provincias de nuestra región, ya que por lo general todas las Universidades de toda la región, tienen las mismas características, en cuanto a la ausencia de laboratorio de física, química y biología, como consecuencia de eso, los alumnos desde un inicio lo ven como un área compleja en sus dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal, difícil de aprender.

VIII. PROPUESTA

Fig. 3 Modelo prácticas de laboratorio



REFERENCIAS

- Acha Quinde, S. G. (2017, septiembre 11). Estrategias didácticas basada en el aprendizaje cooperativo de la teoría de Vygotsky y su relación en la comprensión lectora en el área de comunicación en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E. N°15073 La Victoria-Paimas- Ayabaca, año 2015. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1649>
- Adoumieh Coconas, N. (2017). Aproximación de la estructura retórica del informe de prácticas de laboratorio de Física. Acción pedagógica. (número 26, págs. 28-46). ISSN-e 1315-401X. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6344972>
- Armijos, C., & Humberto, G. (2020). Fundamentos pedagógicos-didácticos para la implementación de grupos de aprendizaje cooperativo para la enseñanza aprendizaje en educación general básica. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16262>
- Asamblea General de ASIBEI. (2013). Declaración de VALPARAISO sobre competencias genéricas de egreso del Ingeniero Iberoamericano. En Journal of Petrology (Vol. 369, Número 1). https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Declaracion-de-Valparaiso-Nov2013VF.pdf
- Betancur, N., & Macedo, M. (2018). Las competencias en la educación superior : nudos críticos y oportunidades de innovación . InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior., 5(1). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6549271.pdf>
- Bellotto, M. L., & Linares, I. P. (2008). Las competencias profesionales de nutricionista deportivo. Revista de Nutrição, 21(6), 633-646. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000600003>
- Boud, D., & Falchikov, N. (2007). Rethinking Assessment in Higher Education: Learning for the Longer Term. Routledge.
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. Revista Iberoamericana de Educación, 29(1), 1-10. <https://doi.org/10.35362/rie2912868>

- Canino, J. M., Mena, V., Alonso, J., Ravelo, A., & García, E. (2014). Prácticas de Laboratorio en contextos de enseñanza- aprendizaje basados en competencias : dificultades y oportunidades. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/15852/1/0719136_00000_0028.pdf
- Coca, A., & Cabrera, O. (2014). Modelo didáctico de la formación científica de los estudiantes de la Facultad de Tecnología de la Salud. *Medisan*, 18(3), 431-440.
- Denyer, M. (2004). *Las competencias en la educación: Un balance* (Primera edición). [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gc00DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Denyer,+M.,+Furnemont,+J.,+Poulain,+R.+y+Vanloubbeeck,+G.+\(2004\).Las+competencias+en+la+educaci%C3%B3n.+Un+balance+\(primera+edici%C3%B3n\).&ots=h1ILFYgmnD&sig=XNdsLnNAOnjQE1xIF9fRkk6MzpzA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gc00DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Denyer,+M.,+Furnemont,+J.,+Poulain,+R.+y+Vanloubbeeck,+G.+(2004).Las+competencias+en+la+educaci%C3%B3n.+Un+balance+(primera+edici%C3%B3n).&ots=h1ILFYgmnD&sig=XNdsLnNAOnjQE1xIF9fRkk6MzpzA#v=onepage&q&f=false)
- Díaz, C. (2016). *Las competencias genéricas en educación superior*.
- Elisa, B., & Rueda, P. (2017). *Innovación didáctica para aprender a aprender : Una perspectiva en la educación superior1*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/719973.pdf>
- ESCUADERO FERNÁNDEZ, Sofia. Flipped Classroom: Aplicación práctica empleando Lessons en las prácticas de laboratorio de una asignatura de Ingeniería = Flipped Classroom: practical application using Lessons in lab practice for an Engineering subject.. **Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería**, [S.l.], n. 9, p. 27-48, jan. 2020. ISSN 2254-8319. Available at: <<http://polired.upm.es/index.php/ardin/article/view/4120>>. Date accessed: 07 oct. 2021. doi:<https://dx.doi.org/10.20868/ardin.2020.9.4120>.
- Esquerre, E. P. (2018). ¿ Son Pertinentes Las Teorías Cognitivas Actualmente ? 2(1), 151-161. <https://cache.1science.com/84/36/84367b1eda17ddd9f8835b32de41a66ea8d691b8.pdf>
- Espinosa-Ríos, E. A., González-López, K. D., & Hernández-Ramírez, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio. *Entramado*, 12(1), 266-281. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>
- European Comission. (2018). *Council Recommendation on Key Competences for*

Lifelong Learning. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:395443f6-fb6d-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

Fernández March, A. (2011). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.4995/redu.2010.6216>

Galindo González, R., González, R. M. G., González, L. G., Cruz, N. M. de la, Fuentes, M. G. L., Aguirre, E. I. R., & González, E. V. (2013). Acercamiento epistemológico a la teoría del aprendizaje colaborativo. *Apertura*, 4(2), 156-169.

García, V., Marmolejo, J., & Angarita, J. (2016). Pensamiento narrativo: una perspectiva desde los planteamientos de Jerome Bruner. 1-18. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20138/1/2020_pensamiento_narrativo.pdf

Garza-Kanagusico, Arianna Berenice, Zaldívar-Rojas, José David, Quiroz-Rivera, Samantha, & Rodríguez-García, Carlos Eduardo. (2020). Análisis de la práctica de graficación en estudiantes de ingeniería en un contexto de laboratorio de física. *Uniciencia*, 34(2), 95-113. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.34-2.6>

González S., D. (2000). «Una concepción integradora del aprendizaje humano», en *Revista Cubana de Psicología*, v.17, n.2.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. In Mc Graw Hill (Vol. 1, Issue Mexico). http://www.mhhe.com/latam/sampieri_mi1e

Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534-2553. <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/09500693.2014.899722?scroll=top&needAccess=true>

Incháustegui, J. (2019). La base teórica de las competencias en educación. *Educere*, 23(Apr74), 57-67.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35657597006/html/index.html>

- Insausti, J; Merino. (2016) Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de física y química. *Investigações em Ensino de Ciências* (V5(2), pp. 93-119). ISSN: 1518-8795
- Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa*, 19(62), 917-937. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84906092650&partnerID=40&md5=bd03be4ea76e4b85c8b5995bd7cd822f>
- Janštová, V. (2015, 16-18 de noviembre). What is Actually Taught in High School Biology Practical Courses. *Proceedings (Conferencia). 8th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI)* <<http://polired.upm.es/index.php/ardin/article/view/4120>>. Date accessed: 07 oct. 2021. doi:<https://dx.doi.org/10.20868/ardin.2020.9.4120>.
- Lasnier, F. (2000). Réussir la formation par compétences [Imprimé]. Guérin. <http://catalogue.cdeacf.ca/Record.htm?idlist=1&record=19106864124919240469>
- Lizarraga, M. L. S. de A. (2010). *Competencias cognitivas en Educación Superior*. Narcea Ediciones.
- Lemus, Mairín, & Guevara, Miguel. (2021). Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme. *Revista Cubana de Educación*
- Lizitz, N. y Sheepshanks, V. (2020). Educación por competencias: cambio de paradigma del modelo de enseñanza-aprendizaje. *RAES*, 12(20), pp. 89-107
- Lucero, M. M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(1), 1-21. <https://doi.org/10.35362/rie3312923>
- Marques, E. D. S. A., & Carvalho, M. V. C. D. (2017). Prática educativa bem-sucedida na escola: Reflexões com base em L. S. Vigotski e Baruch de Espinosa. *Revista Brasileira de Educação*, 22. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017227169>

- Marcotte, S. (1993). Tardif, J. (1992). Pour un enseignement stratégique: L'apport de la psychologie cognitive. Montréal: Éditions Logiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 19(2), 421-422. <https://doi.org/10.7202/031636ar>
- Manch, A. F., & Garc, A. (2018). ¿ Qué investigación didáctica en el aula de física se publica en España ? Una revisión crítica de la última década para el caso de educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 2, 125-141. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2018v36n2/edlc_a2018v36n2p125.pdf
- MAR-CORNELIO, Omar; SANTANA-CHING, Iván and GONZALEZ-GULIN, Jorge. Sistema de Laboratorios Remotos para la práctica de Ingeniería de Control. *Rev. Cient.* [online]. 2019, n.36 [cited 2021-10-06], pp.356-366. Available. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532019000300356&lng=en&nrm=iso. ISSN 0124-2253. <https://doi.org/10.14483/23448350.14893>.
- Montes de Oca Recio, N., & Machado Ramírez, E. F. (2014). Formación y desarrollo de competencias en la educación superior cubana. *Humanidades Médicas*, 14(1), 145-159.
- Núñez Estrada, Amy Rosario y Reyes Bustillo, Ingrid Rebeka (2020) Prácticas de laboratorio: Estrategias didácticas para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple. Diploma thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis (E. de la U (ed.); Quinta). <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- Perrenoud, P. (2008). Competencias Para Enseñar. *Tiempo de Educar*, 9(17), 159. https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/10_philippe-perrenoud-diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf
- PUCP. (2018). Competencias genéricas PUCP. En Dirección de asuntos académicos. http://cdn02.pucp.education/academico/2019/03/20165541/daa_ogc_competenc

ias_gen_descripcion_progresion_0319.pdf

- Roa, A. E. P. (2014). COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
COMPETENCE IN UNIVERSITY EDUCATION. 2, 13.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 14(2), 286-299. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.01
- Ronny Chirinos, Roger Chirinos, Yajaira Alvarado, Jelvis Chirinosy Lénida Grossi. (2016) Software educativo para el aprendizaje significativo de las prácticas del laboratorio de física I. impacto científico11(1)- pp.19-36. ISSN: 1856-5042.
- Sánchez Mirón, B., & Boronat Mundina, J. (2013). Coaching educativo: Modelo para el desarrollo de competencias intra e interpersonales. Educación XX1, 17(1), 221-242. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10712>
- Sanmarti Puig, N., y Márquez Bargalló, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. Apice, 1(1), 3-16
- Sanchez Soto, Ivan Ramón, & Herrera San Martín, Edith del Carmen. (2019). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas en física a través de la Uve Gowin. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, 14(2), 17-28. Recuperado en 06 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662019000200002&lng=es&tlng=es.
- Sears et al. Física Universitaria. Vol. 1. Pearson – Addison Wesley, Décimo Segunda edición. México. 2009.
- Serwey. Jewet. Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Thomson, Sexta Edición. México. 2005.
- Superior, 40(2), e11. Epub 01 de abril de 2021. Recuperado en 06 de octubre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000200011&lng=es&tlng=es

ANEXOS

ANEXO 01: Operacionalización de variables independiente y dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN (CONCEPTUAL Y OPERACIONAL)	CATEGORIZACIÓN O DIMENSIONES	INDICADOR	INSTRUMENTO/ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE DESARROLLAR COMPETENCIAS DEL CURSO DE FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL Sergio Tobón (2006) quien las define como “procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad” VARIABLE OPERACIONAL Conjunto de ítems que el estudiante resolverá para evidenciar el grado de desarrollo de las competencias	1. Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para interpretar los conceptos y leyes de la física - Capacidad para relacionar las magnitudes físicas - Capacidad para interpretar los fenómenos físicos 	Prueba objetiva (00 – 20)
		2. Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de la calibración de instrumentos - Manejo de instrumentos de medición - Resolución de problemas de ecuaciones físicas 	Escala: (Para la variable y dimensiones) Bajo previo (0-10) Previo (11-13) Básico (14-17) Suficiente (18-20)
		3. Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para valorar los conceptos la física - Respeto en el trabajo en equipo - Capacidad para valor los hábitos de trabajo - Capacidad para demostrar solidaridad con sus compañeros - Capacidad para participar en forma activa 	Test de actitudes Escala Likert (Para los Ítems) (1 – 5)

ANEXO 02 : Instrumento de recolección de datos

Lista de cotejo para evaluar las competencias en el curso de estática.

Datos generales

Alumno: _____.

Edad: _____.

Objetivo

Esta prueba objetiva busca obtener información sobre las competencias del curso de estática (Física) de los estudiantes de ingeniería civil de la universidad nacional de Jaén – Cajamarca 2021

0 = inicio

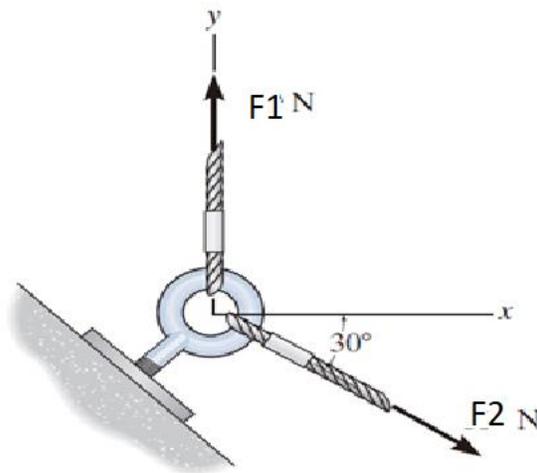
1 = logrado

DIMENSION CONCEPTUAL

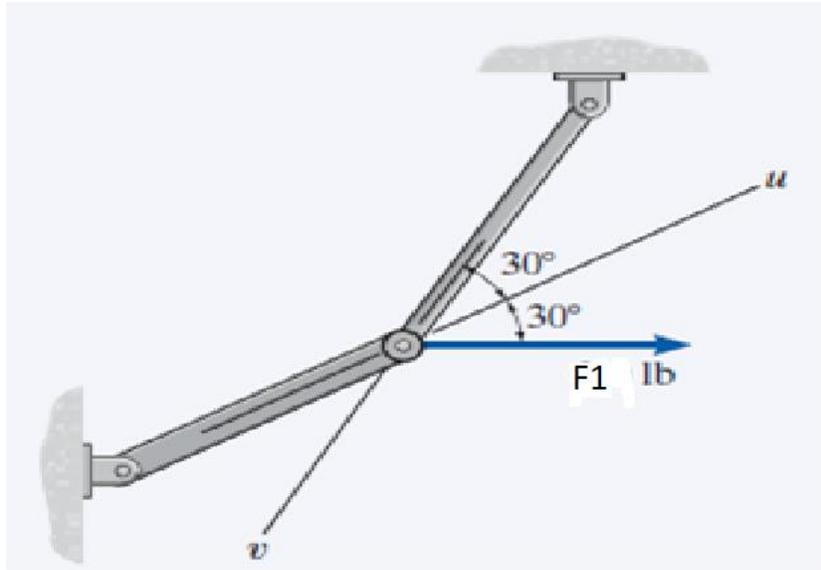
1. Redacta 4 magnitudes escalares
2. Redacta 4 magnitudes vectoriales
3. Redacta los elementos de un vector
4. Hablar sobre la tercera ley de Newton
5. Hablar sobre la primera condición de equilibrio
6. En un triángulo de fuerzas cerrado su resultante es
7. La segunda condición de equilibrio nos dice
8. Para que exista torque en forma escalar debe cumplirse
9. El sentido horario del momento es
10. El centro de gravedad es lo mismo que centro de masa

Procedimental

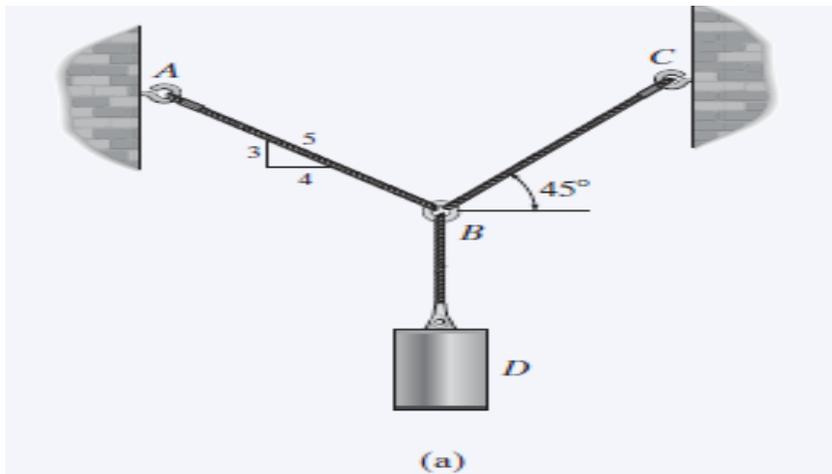
1. Determine la magnitud de la fuerza resultante y su dirección .Medida en sentido anti horario desde el eje x positivo (R.C.Hibbeler, 2010)



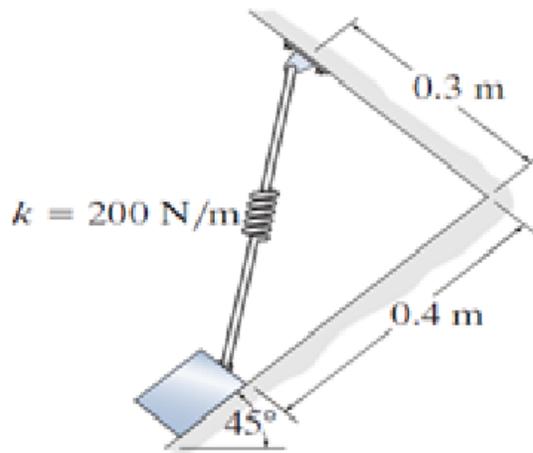
2. Descomponga la fuerza horizontal de 600 lb que se muestra en la figura en componentes que actúa a lo largo de los ejes u y v y determine las magnitudes de estas componentes (R.C.Hibbeler, 2010)



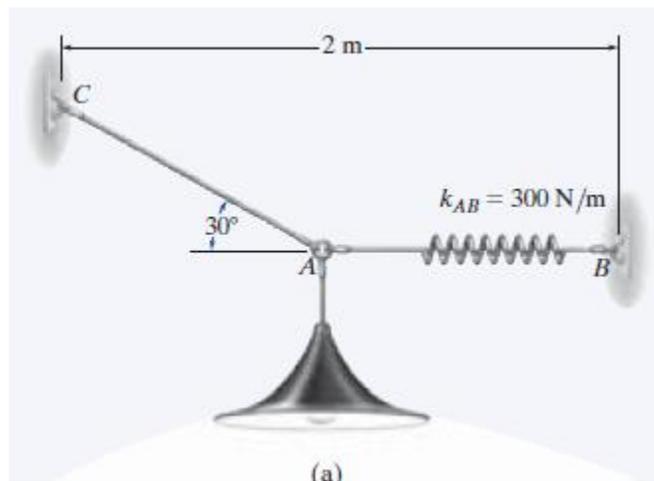
3. Determine la tensión necesaria en los cables BA y BC para sostener el cilindro de **Masa m** kg que se muestra en la figura



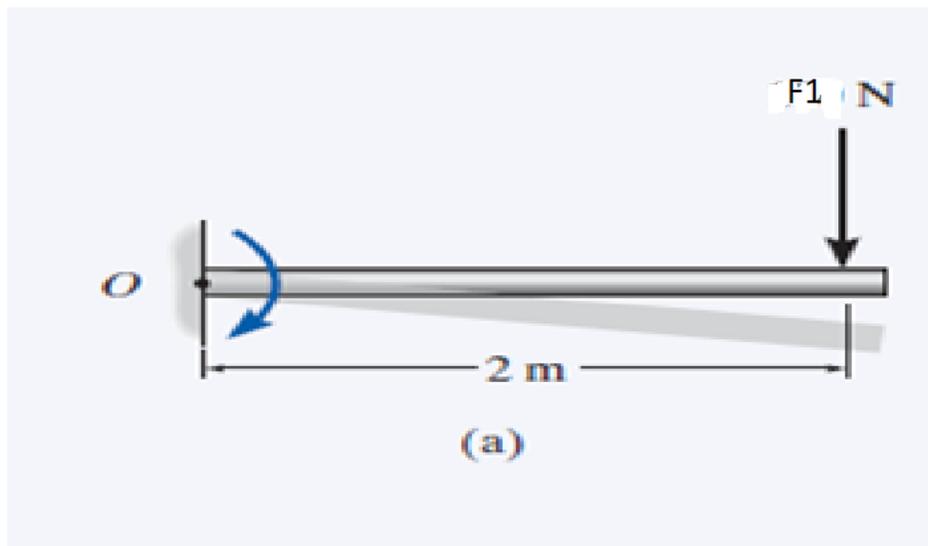
4. El bloque tiene una masa 5 kg y descansa sobre un plano inclinado liso. Determinar la longitud sin estirar del resorte



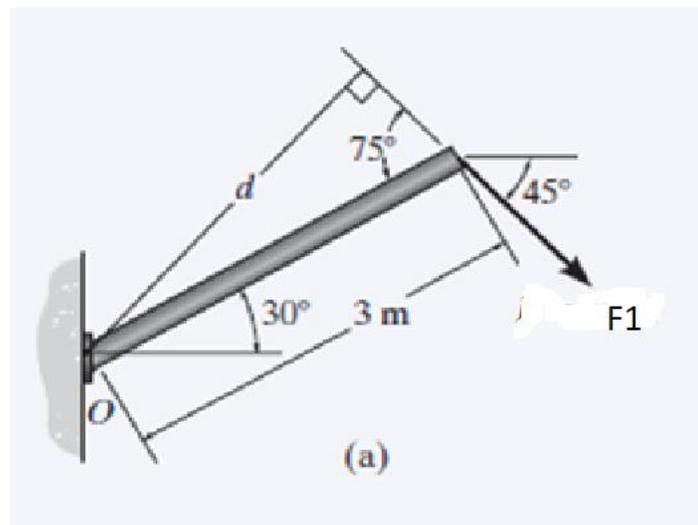
5. Determine la longitud requerida para el cable de corriente alterna de la figura. De manera que la lámpara de 8 kg este suspendida en la posición que se muestra. La longitud no deformada del resorte AB es $0,4 \text{ m}$ y el resorte tiene una rigidez de $K_{AB} = 300 \text{ N/m}$



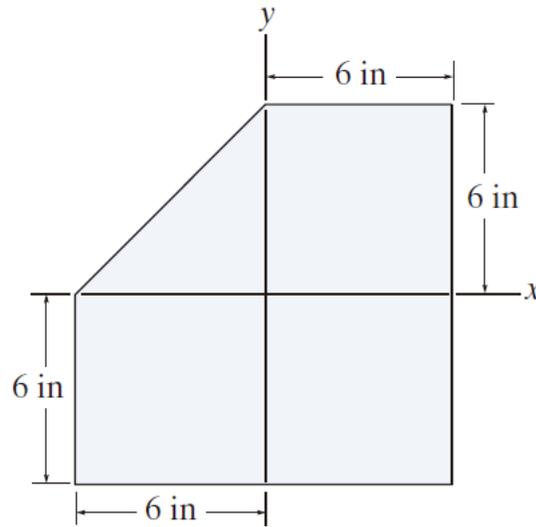
6. Para cada caso ilustrado en la figura determine el momento de la fuerza con respecto al punto O



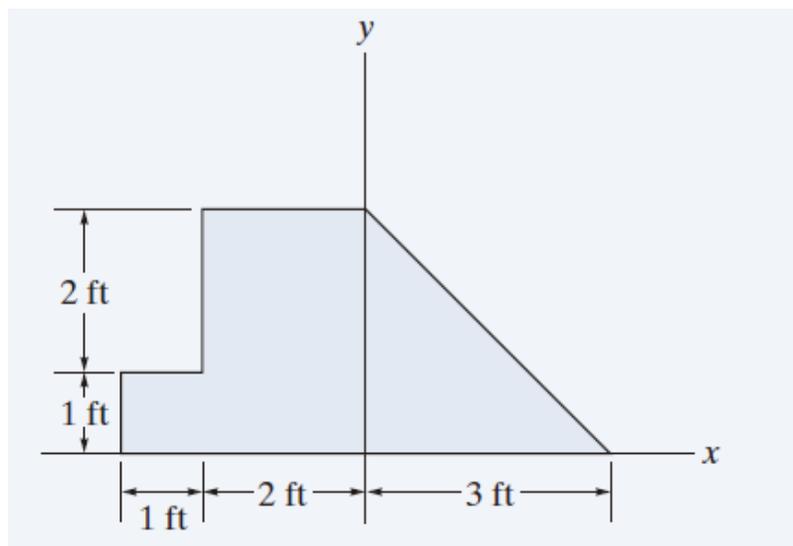
7. Determine el momento de la fuerza que se muestra en la figura respecto al punto O



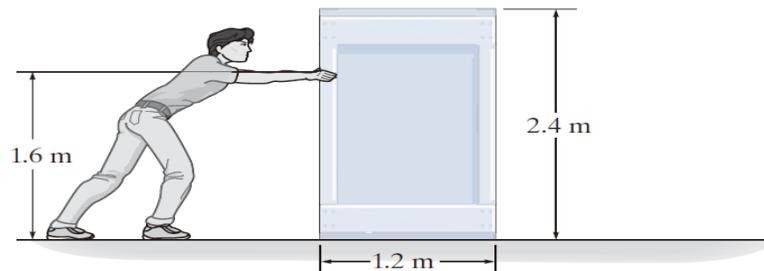
8. Localice el centro de gravedad de la siguiente figura



9. Localice el centroide del área de la placa que se muestra en la figura



10. La caja de embalaje uniforme tiene una masa de 150 kg. Si el coeficiente de fricción estática entre la caja y el piso es $\mu_s = 0.2$ determine la menor masa del hombre con la cual pueda mover la caja. El coeficiente de fricción estática entre sus zapatos y el piso es de $\mu_s = 0.45$ su



DIMENSION ACTITUDINAL

En este cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas, sólo deseamos saber si Ud. está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las afirmaciones que se presentan a continuación, de acuerdo a la siguiente escala:

1. = TOTALMEN EN DESACUERDO
2. = EN DESACUERDO
3. = NADA
4. = DE ACUERDO
5. = TOTALMENTE DE ACUERDO

Contesta con veracidad las siguientes preguntas

1. Estudio lo suficiente antes de cada clase. 0 1 2 3 4 5

2. Me resulta sencillo aprender Estática sin el uso de laboratorio. 0 1 2 3 4 5
3. Siempre me esfuerzo para tratar de aprender nuevos conceptos sin usar los laboratorios de Estática (Física). 0 1 2 3 4 5
4. Soy capaz de resolver las tareas difíciles si me esfuerzo lo suficiente. 0 1 2 3 4 5
5. Me gusta el curso de Estática sin asistir al laboratorio de estática (física). 0 1 2 3 4 5
6. En los exámenes de Estática me siento tranquilo y cómodo 0 1 2 3 4 5
7. Ayudo a mis compañeros siempre que lo necesiten mediante consejos, correcciones, ayudas manuales, etc. 0 1 2 3 4 5
8. Estudiar cada día los contenidos del curso de Estática sin usar los laboratorios, favorece mi aprendizaje. 0 1 2 3 4 5
9. Disfruto en la clase Estática sin usar el laboratorio de estática (Física) 0 1 2 3 4 5
10. La mayoría de los alumnos aprende Estática rápidamente. 0 1 2 3 4 5

ANEXO 03: Validación de instrumento

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en ingeniería civil de la universidad nacional de Jaén

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Prueba objetiva para evaluar las competencias del curso de estática (Física)

TESISTA:Mg. Marco Antonio Martínez Serrano

CRITERIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres de la experta: Irma Rumela Zaquinaula

1.2. Grado académico: Doctora en Educación

1.3. Documento de identidad: DNI 18145876

1.4. Centro de labores: Docente Universidad Nacional de Jaén – Ciudad Jaén

1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:

Examen para medir la competencia en el curso de estática

1.6. Título de la Investigación:

Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén

Autor del instrumento:

Marco Antonio Martínez Serrano

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

MB	: Muy Bueno	(18-20)
B	: Bueno	(14-17)
R	: Regular	(11-13)
D	: Deficiente	(0-10)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

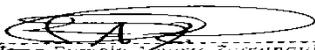
N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la investigación	x			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		MB			

Adaptado por el (la) investigador(a)

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Jaén, 12 de junio del 2021


 Dra. Irma Rueda Aguilar
 DOCTORA EN ADMINISTRACIÓN
 DE LA EDUCACIÓN

CRITERIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres de la experta: Elmer Augusto Cueva Guevara

1.2. Grado académico: Doctor en Física

1.3. Documento de identidad: DNI N° 16718357

1.4. Centro de labores: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:

Examen para medir la competencia en el curso de estática

1.6. Título de la Investigación:

Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén

1.7. Autor del instrumento:

Marco Antonio Martinez Serrano

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

MB	: Muy Bueno	(18-20)
B	: Bueno	(14-17)
R	: Regular	(11-13)
D	: Deficiente	(0-10)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la investigación	x			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		MB			

Adaptado por el (la) investigador(a)

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 12 de Junio del 2021

 16718357

CRITERIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres de la experta: Fredy Rodriguez Ordoñez
- 1.2. Grado académico: Doctor en ciencias ambientales
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 41472196
- 1.4. Centro de labores: Docente Universidad Nacional de Jaén – Ciudad Jaén
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:
Examen para medir la competencia en el curso de estática
- 1.6. Título de la Investigación:

Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén

- 1.7. Autor del instrumento:

Marco Antonio Martinez Serrano

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

MB	: Muy Bueno	(18-20)
B	: Bueno	(14-17)
R	: Regular	(11–13)
D	: Deficiente	(0–10)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Nº	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la investigación	x			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		MB			

Adaptado por el (la) investigador(a)

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- (x) El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Jaen, 12 de junio 2021



ANEXO 04: Propuesta

MODELO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEL CURSO DE ESTÁTICA EN INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

PROPUESTA DIDACTICA

Para Hofstein y Kind (2012), las experiencias de laboratorio en la que los estudiantes discuten ideas y toman decisiones brindan oportunidades para que los docentes observen el pensamiento de los estudiantes cuando ellos negocian el significado con sus compañeros. El hecho de observar cuidadosamente las acciones de los estudiantes y escuchar su diálogo crea oportunidades para que los profesores focalicen preguntas y hagan comentarios dentro de las zonas de desarrollo próximo de los alumnos (Vygotsky 1978, 1986) que pueden ayudar a los estudiantes a construir razonamientos que sean más compatibles con los conceptos de comunidades científicas expertas. Disponer de registros de esos diálogos resulta fundamental entonces para identificar esas zonas de desarrollo próximo y tenerlas en cuenta en el diseño de la propuesta didáctica





UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE ESTÁTICA

FÍSICA I

Manual de Experimentos

Autores: Mg. MARCO ANTONIO MARTINEZ SERRANO

PRESENTACIÓN

Este material sobre este modelo de prácticas de laboratorio tiene como finalidad que nuestros estudiantes de ingeniería civil y otras carreras afines traten de desarrollar sus competencias en el curso de Estática (Física) logrando así un mejor aprendizaje significativo tanto en la parte conceptual, procedimental y actitudinal con lo cual viene desarrollando la universidad nacional de Jaén durante el ciclo 2020 y 2021

El modelo de guías consta de 8 prácticas de laboratorio, cada práctica contiene competencias, fundamento teórico, instrumentos y materiales de laboratorio, procedimiento para el montaje del equipo experimental y toma de datos del experimento, así como un cuestionario y sus respectivas conclusiones

Los experimentos han sido diseñados utilizando equipos, instrumentos y materiales que existen en el Laboratorio de Física de la universidad Nacional de Jaén. El tiempo aproximado para el desarrollo de cada práctica es de 3 horas, dependiendo de la práctica a realizarse. Hay que señalar que el alumno culminado la práctica de laboratorio debe presentar un informe.

Agradeciendo a todas las personas que colaboraron para la elaboración de este trabajo, espero las críticas y sugerencias con el afán de mejorar en el futuro el presente manual.

Los autores

PRÁCTICA 01

MAGNITUDES FUNDAMENTALES ESCALARES

I. COMPETENCIA

Los estudiantes determinan experimentalmente la medida de magnitudes fundamentales como la longitud y masa algunos cuerpos y comparan este resultado con el obtenido mediante las formulas del centro de gravedad.

II. MARCO TEORICO

La Medición en la Física

Todo fenómeno físico es examinado por nuestros sentidos que nos dan la primera información; a veces no correcta. Necesitamos de medidas y métodos más apropiados para evaluar el resultado de nuestras experiencias.

Sistema Internacional de Unidades (S.I.)

Creado en 1960 durante la XI Conferencia Internacional de Pesas y Medidas, la cual amplió y perfeccionó el antiguo sistema métrico basado en tres unidades (metro, kilogramo, segundo).

El Sistema Internacional de Unidades posee siete unidades:

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud		
Masa		
Tiempo		
Temperatura		
Intensidad de Corriente Eléctrica		
Intensidad luminosa		
Cantidad de sustancia		

MAGNITUDES DERIVADAS

Magnitud	Unidad	Símbolo
Fuerza	Newton	
Superficie (área)	Metro cuadrado	
Volumen	Metro cúbico	
Velocidad	Metro por segundo	
Aceleración	Metro por segundo al cuadrado	

Magnitudes escalares, vectoriales

Las magnitudes escalares

son aquellas que quedan completamente definidas por un número y las unidades utilizadas para su medida. Esto es, las magnitudes escalares están representadas por el ente matemático más simple, por un número. Podemos decir que poseen un módulo, pero que carecen de dirección. Su valor puede ser independiente del observador (v.g.: la masa, la temperatura, la densidad, etc.) o depender de la posición o estado de movimiento del observador (v.g.: la energía cinética)

Las magnitudes vectoriales

son aquellas que quedan caracterizadas por una cantidad (intensidad o módulo), una dirección y un sentido. En un espacio euclidiano, de no más de tres dimensiones, un vector se representa mediante un segmento orientado. Ejemplos de estas magnitudes son: la velocidad, la aceleración, la fuerza, el campo eléctrico, intensidad luminosa, etc

III. INSTRUMENTOS Y MATERIALES

- Balanza digital

- Calibrador vernier
- Regla milimetrada
- Objetos diversos (esfera metálica, cilindro metálico, etc)
- Péndulo simple Y cronometro
- Varillas y soportes

IV. PROCEDIMIENTO:

- Para realizar las medidas exteriores de un circulo y del cilindro metálico, desplazar la parte móvil del vernier lo suficiente como para colocar el objeto a medir.
- Una vez colocado el objeto, cerrar hasta que quede aprisionado suavemente.
- La lectura de la medida se efectuará de la siguiente manera: leer sobre la regla fija la longitud que hay hasta el cero de la regla móvil (nonio). Mirar luego que división del nonio coincide o se aproxima más a una división de la regla fija; el número de orden de aquella (el nonio) son los decimales que hay que añadir a la longitud leída en la regla móvil.
- Cada integrante de grupo, hará sus respectivas medidas y llenará las siguientes tablas de datos.

ESFERA

Nº DE MEDIDAS	d (cm)	m (gr)
1		
2		
.		
.		
10		

Donde: d=diámetro

m=masa

CILINDRO

Nº DE MEDIDAS	d (cm)	h (cm)	m (gr)
1			
2			
.			
.			
10			

d=diámetro h=altura

m=masa

- Escribir el resultado de cada magnitud medida directamente.

- Determinar el volumen la densidad y el área de los objetos con sus respectivas incertidumbres experimentales.

MAGNITUD LONGITUD Y TIEMPO

- Instalar el péndulo simple.
- Cada integrante del grupo, con la regla medirán la longitud del péndulo y con el cronómetro medirán el tiempo (t) que demora el péndulo en realizar 10 oscilaciones y luego calcularán el período del péndulo ($T=t/10$). Las mediciones lo anotarán en la siguiente tabla:

Nº de medidas	L (cm)	T (s)
1		
2		
.		
.		
.		
10		

- Determinar las incertidumbres experimentales de las medidas directas. Escribir el resultado de cada magnitud medida.
- Utilizando la siguiente ecuación $g=4\pi^2L/T^2$, calcular g (aceleración de la gravedad) con su respectiva incertidumbre experimental.
- NOTA: Para la toma de datos y resultados tener en cuenta el número de cifras significativas.

V. CUESTIONARIO

- 1) Cuáles son las magnitudes fundamentales
- 2) Cuáles son las magnitudes escalares
- 3) Cuáles son las magnitudes vectoriales
- 4) ¿Cuál es la menor fracción de milímetros que puede ser leída en el calibrador vernier?
- 5) Cómo mediría el espesor de una sola hoja de papel por medio del calibrador vernier.
- 6) Calcule la desviación estándar de las medidas directas aleatorias y compruebe que % de éstos caen en el intervalo: $x-2S_x \leq x \leq x+2S_x$
- 7) ¿Cómo se puede reducir el error aleatorio en las medidas de los objetos?
- 8) Comparar los resultados obtenidos de la densidad de la esfera metálica y del cilindro metálico con los valores teóricos (ρ_{hierro} , ρ_{cilindro}) que dan en los libros. Enumere las posibles fuentes de error.
- 9) Un péndulo simple se usa para medir la aceleración de la gravedad, usando $T = 2\pi\sqrt{l/g}$. El periodo T medido fue de $1,24 \pm 0,02 \text{ s}$ y la longitud l de $0,381 \pm 0,002 \text{ m}$. ¿Cuál es el valor resultante de g con su incertidumbre absoluta y porcentual?
- 10) Se usa un péndulo simple para medir g usando $T = 2\pi\sqrt{l/g}$. Veinte mediciones de T dan una media de $1,82 \text{ s}$ y una desviación estándar de la muestra de $0,06 \text{ s}$. Diez mediciones de l dan una media de $0,823 \text{ m}$ y una desviación estándar de la muestra de $0,014 \text{ m}$. ¿Cuál es la desviación estándar de la media para el valor calculado de g ?

VI. CONCLUSIONES

Expresa sus observaciones y conclusiones sobre los aspectos físicos de su experimento teniendo en cuenta: la teoría, el procedimiento, la tabla de datos, las gráficas y las fuentes de error.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

GUIA DE PRÁCTICA 2

Suma de Vectores – Fuerzas Concurrentes

I. COMPETENCIAS

- **Los estudiantes determinan** experimentalmente el vector anti resultante o equilibrante en la suma de varias fuerzas coplanares cuyas líneas de acción pasan por un mismo punto.
- Analizan algunos métodos para la adición de vectores.
- Interpretan la precisión de una mesa de fuerza.

II. MARCO TEORICO

Es bien sabido, la gran importancia que tienen los vectores dentro de la física, no solo como modelo matemático, sino también como una herramienta que ha permitido cuantificar muchos fenómenos físicos, además de estar presente en muchos aspectos tecnológicos. Las fuerzas concurrentes son dos o más fuerzas aplicadas sobre un mismo objeto. Si el resultado de todas ellas es cero, se dice que el sistema está en equilibrio.

La representación de estas cantidades se hará a partir de flechas con una determinada orientación.

Un vector se define a través de 4 parámetros: una magnitud, una unidad, una dirección y un sentido. Se representa en el espacio físico por medio de una flecha o recta. Las rectas paralelas orientadas en el mismo sentido definen la misma dirección, pero si poseen orientaciones opuestas, definen direcciones opuestas. En un plano, una dirección está determinada por el ángulo que se forma entre un eje de referencia y la dirección que se desea indicar, medido en sentido levógiro (positivo), o contrario al movimiento de las manecillas de un reloj (negativo). Las direcciones opuestas están determinadas por los ángulos θ y $\theta + \pi$ o $\theta + 180$.

Cuando la fuerza resultante, suma de todas las fuerzas que actúan sobre una partícula (fuerzas concurrentes) es cero, la aceleración de la partícula también es cero. Además, si la partícula está en reposo o en movimiento uniforme se dice que está en equilibrio.

En general, se cumple:

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0$$

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Dinamómetros con diferentes capacidades de fuerzas en newtons o dinas
- Masas de diferente valor en gramos
- Balanza para medición de masas
- Soporte para masas
- Barras metálicas para soporte del sistema
- Bases para soporte de barras
- Mordazas para sujeción de barras metálicas
- Transportador

IV. PROCEDIMIENTO

Con los materiales suministrados efectuar el montaje del sistema que aparece en la figura



Con los datos de las fuerzas leídas de los dinamómetros y las mediciones hechas para cada una de las masas en la balanza, registre la siguiente tabla

VECTORES DE FUERZA

VECTORES

	F Fuerza (N)	θ Angulo (grados)	F _x (N)	F _y (N)
F ₁				
F ₂				
F ₃				

Calcule las componentes en X y Y para cada una de las fuerzas presentes, utilizando cada uno de los métodos descritos

V. CUESTIONARIO

- Empleando la dirección y magnitud de cada fuerza, construya un diagrama sobre la hoja milimetrada, para las fuerzas que actúan dibujando líneas para representar la acción de las fuerzas con su correspondiente ángulo, utilizando un esquema similar al de la figura.
- Use el método del paralelogramo (en la hoja milimetrada) para obtener la suma vectorial.
- Use el método del Polígono (en la hoja milimetrada) para obtener la suma vectorial.
- Use el método analítico para encontrar la fuerza resultante
- Compare el resultado anterior con cada uno de los métodos gráficos y evalúe la exactitud de la experiencia por medio del porcentaje de error para cada uno de los métodos estudiados.

VI. CONCLUSIONES

- Exprese sus observaciones y conclusiones sobre los aspectos físicos de su experimento teniendo en cuenta: la teoría, el procedimiento, la tabla de datos, las gráficas y las fuentes de error.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 3

FUERZAS CONCURRENTES

I. COMPETENCIA

- 1.1 El estudiante comprueba la condición de equilibrio de una partícula
- 1.2 Determina las componentes cartesianas de una fuerza y sus ángulos directores.
- 1.3 Aplica la ecuación del equilibrio de una partícula en la solución de problemas.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO:

2.1 FUERZAS CONCURRENTES:

Un sistema de fuerzas son concurrentes cuando sus líneas de acción se cortan en un solo punto y la suma de dichas fuerzas puede ser reemplazada por una fuerza resultante. Cuando esta fuerza resultante es cero entonces se dice que la partícula (punto material) sobre la cual actúa esta fuerza, se encuentra en equilibrio.

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

o en función de sus componentes rectangulares:

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0 \quad \sum_{i=1}^n F_{iy} = 0 \quad \sum_{i=1}^n F_{iz} = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Una fuerza se puede descomponer en suma de dos, tres o más fuerzas. Si a la fuerza F en el espacio la descomponemos en tres fuerzas perpendiculares entre sí, a éstas las llamaremos componentes ortogonales de F . Empleando un sistema rectangular de coordenadas F estará dado por: $F_x + F_y + F_z$. Consideremos los vectores unitarios i, j, k , de módulo unidad, en dirección de los ejes coordenados y de sentido positivo. Las componentes se escribirán:

$$\vec{F}_x = F_x \vec{i} \quad \vec{F}_y = F_y \vec{j} \quad \vec{F}_z = F_z \vec{k} \quad \dots\dots\dots (3)$$

Entonces:

$$\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} + F_z \vec{k} \quad \dots\dots\dots (4)$$

La magnitud de la fuerza es:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \quad \dots\dots\dots (5)$$

La fuerza F forma los ángulos α, β, γ , con los ejes x, y y z respectivamente, verificándose:

$$F_x = F \cos \alpha \quad F_y = F \cos \beta \quad F_z = F \cos \gamma \quad \dots\dots\dots (6)$$

Sustituyendo la ecuación (6) en (5) obtenemos:

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1 \quad \dots\dots\dots (7)$$

donde: $\cos \alpha$, $\cos \beta$, $\cos \gamma$, son los cosenos directores.

Una partícula se encuentra en equilibrio cuando:

La suma de todas las fuerzas debe ser cero.

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0 \quad \dots\dots\dots (8)$$

III. MATERIALES

- Un dinamómetro de 1 N.
- Un transportador
- Una escuadra nivel
- Dos poleas.
- Un anillo, pesas y cuerdas.
- Un eje tambor.
- Tres varillas con soporte.

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Suspender un peso conocido mediante cuerdas cada uno atada a un dinamómetro como se muestra en la figura. Los dinamómetros deben estar colocados a diferentes alturas.
- 4.2. El punto donde las cuerdas están unidas entre sí, actúan tres fuerzas, cuyas direcciones son las mismas que las cuerdas. Con ayuda de un transportador mida cuidadosamente los respectivos ángulos.
- 4.3. El valor dirigido hacia abajo es igual al de la pesa, lea cuidadosamente en los dinamómetros las otras fuerzas.
- 4.4. Calcule teóricamente las tensiones en las cuerdas de los dinamómetros, conociendo los ángulos y el valor de la pesa.
- 4.5. Compare los valores calculados en el paso 4 con los medidos.

V. CUESTIONARIO

5.1. Verificar para los sistemas en equilibrio que usted consigue en las experiencias

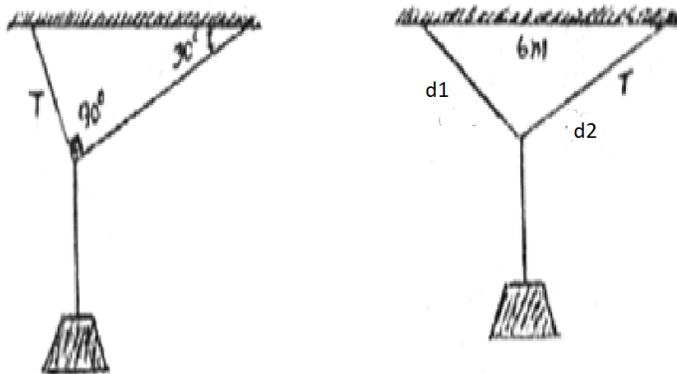
$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0$$

5.2. ¿Qué factores influyen para que la condición de equilibrio no se cumpla con los datos experimentales?

5.3. ¿Cómo se puede encontrar la magnitud, la dirección y el sentido de la resultante de dos fuerzas concurrentes por medio de una figura a escala?

5.4. ¿Puede estar un cuerpo en equilibrio cuando actúa sobre él una fuerza?

5.5. Hállense las tensiones en cada uno de los dispositivos de la figura mostrada y el peso del cuerpo suspendido si la tensión indicada por T vale 10 N.



VI. CONCLUSIONES

Expresar sus observaciones y conclusiones sobre los aspectos físicos de su experimento teniendo en cuenta: la teoría, el procedimiento, la tabla de datos, las gráficas y las fuentes de error.

PRACTICA DE LABORATORIO N° 4

FUERZAS NO CONCURRENTES

I. COMPETENCIAS

- 1.1 El estudiante aplica las condiciones de equilibrio en la solución de problemas prácticos sencillos.
- 1.2 Reproducirá un sistema de fuerzas concurrentes.
- 1.3 Determina el diagrama de cuerpo libre
- 1.4 Maneja mediante experimentos con fuerzas, el concepto de modelo físico (vector) comprobando que sigue un álgebra diferente a la de las cantidades escalares y establecer la condición de equilibrio.
- 1.5 Suma vectores concurrentes por métodos gráficos para la representación de las fuerzas resultantes y equilibrantes.
- 1.6 Explica el concepto de suma vectorial por el método del paralelogramo y del polígono.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO:

FUERZAS NO CONCURRENTES:

Son aquellas cuyas líneas de acción no se cortan en un solo punto. La resultante de un sistema de fuerzas al actuar sobre un cuerpo:

- Lo traslada de un lugar a otro cuando pasa por su centro de gravedad.
- Lo traslada y lo hace rotar cuando no pasa por dicho centro.
- En consecuencia, el efecto de una fuerza depende de la posición de su línea de acción.
- Cuando las fuerzas están actuando sobre un cuerpo rígido, es necesario considerar el equilibrio en relación tanto a la traslación como a la rotación. Por lo que deben cumplir las siguientes condiciones:

a) La suma de todas las fuerzas debe ser cero (equilibrio de traslación).

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

b) La suma de todos los torques con respecto a cualquier punto debe ser cero (equilibrio rotacional).

$$\sum_{i=1}^n \vec{\tau}_i = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

III. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Dinamómetro
- Escuadra nivel.
- Palanca.
- Nuez doble.
- Una varilla de eje.
- Juego de pesas.
- Dos portapesas.
- Una varilla con tornillo de mesa.

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Montar la palanca de primer género, tal como está representada en la figura N°2.
- 4.2. Colgar de un portapesas una pesa cualquiera m_1 y colocar el portapesas en el extremo.

- 4.3.** En el otro portapesas colocar una pesa de masa superior a m_1 , que designaremos como m_i , y siempre encontraremos una posición para la cual la palanca estará horizontal.
- 4.4.** Medir el valor de las pesas y las distancias al punto de giro y anotar los valores en una tabla y compruebe que $F_i \cdot L_i = F_1 \cdot L_1 = \text{cte.}$, siendo esta constante el momento, siempre que el brazo y la fuerza sean perpendiculares entre si.

n	$F_1(\text{N})$	$L_1(\text{m})$	$F_i(\text{N})$	$L_i(\text{m})$
1				
2				
3				

MOMENTOS DE FUERZAS NO PARALELAS:

INSTRUMENTO Y MATERIALES:

- Dinamómetro.
- Un transportador
- Escuadra de nivel.
- Una palanca.
- Dos portapesas.
- Dos varillas con tornillos de mesa.
- Una pinza de bureta.
- Cuatro nuez doble.

- Un juego de pesas.
- Una polea.
- Una varilla de eje.
- Varilla soporte de 250 mm.

PROCEDIMIENTO:

- Realizar el montaje de la figura N°2, procurando que el centro del transportador este justamente detrás del orificio del cursor, cuando la palanca este horizontal y el cursor en el extremo.
- Colgar del portapesas de la izquierda una pesa cualquiera m_1 , y colocar el cursor en el extremo.
- En el otro portapesas colocar cualquier pesa de masa superior a m_1 , que lo designaremos m_i , y siempre encontraremos una posición para la cual la palanca estará horizontal.
- Mediante el transportador mida cuidadosamente el ángulo formado por la cuerda y la palanca y con un dinamómetro mida el valor de las pesas.
- La fuerza F_1 que se ejerce en un extremo de la palanca, con un ángulo respecto a ésta de α_1 , dará lugar a un momento respecto al eje de giro, que se podrá calcular en función de las componentes horizontal y vertical de F_1 .
- Teniendo en cuenta que: $F_1 L_1 \sin \alpha_1 = F_i L_i$, repetir para diferentes F_i y L_i y anotar en la tabla.

n	$F_1(N)$	$L_1(m)$	α_1	$F_i(N)$	$L_i(m)$
1					

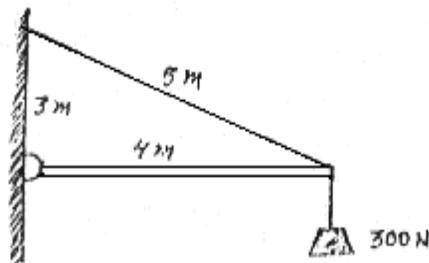
2					
3					

CUESTIONARIO

- 5.1. Verificar para los sistemas en equilibrio que usted consigue en las experiencias 3.1 y 3.2, la validez de las condiciones:

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0 \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^n \vec{\tau}_i = 0 \quad (\text{con respecto al eje de giro})$$

- 5.2. ¿Qué factores influyen para que la condición de equilibrio no se cumpla con los datos experimentales?
- 5.3. ¿Cómo podría pesar un objeto de peso desconocido usando, una varilla, una regla y pesas conocidas? Explique.
- 5.4. El puntal de la figura mostrada pesa 200 N y tiene el centro de gravedad en su punto medio. Calcúlense:
- La tensión del cable
 - Las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida sobre el puntal en la pared.



V. CONCLUSIONES

VI. BIBLIOGRAFIA

PRÁCTICA 5

Torque o momento

I. COMPETENCIA

- 1.1. El estudiante comprueba la segunda condición de equilibrio de un cuerpo rígido.
- 1.2. El estudiante aplica la segunda condición de equilibrio en la solución de problemas prácticos sencillos.

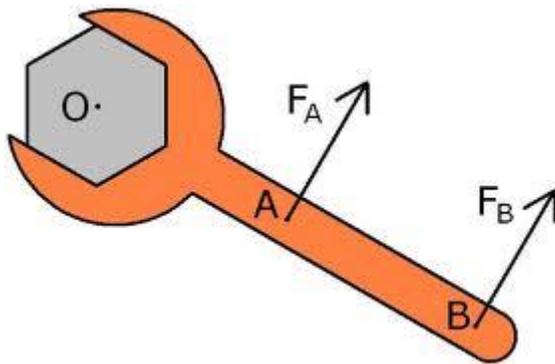
II. MARCO TEORICO

Introducción.-

El torque es una cantidad física que describe la acción de torsión o giro debido a una fuerza. Una fuerza aplicada a un cuerpo, dependiendo del lugar donde se la aplique puede causar el movimiento rotacional del mismo. La fórmula de torque es:

$$M = F \cdot D$$

Momento = Fuerza * Distancia



En la figura se está usando una llave inglesa para aflojar un tornillo apretado. La F_B aplicada cerca del extremo del mango es más eficaz que una fuerza igual F_A aplicada cerca del tornillo.

La medida cuantitativa de la tendencia de una fuerza para causar o alterar la rotación de un cuerpo se denomina Torque o Momento.

III. INSTRUMENTO Y MATERIALES:

- Dinamómetro.
- Un transportador
 - Escuadra de nivel.
 - Una palanca.
 - Dos portapesas.
 - Dos varillas con tornillos de mesa.
 - Una pinza de bureta.
 - Cuatro nuez doble.
 - Un juego de pesas.
 - Una polea.
 - Una varilla de eje.
 - Varilla soporte de 250 mm.

IV. PROCEDIMIENTO

- Proceda armar con sus materiales lo que se muestra en la figura
- Luego coloque pesas en ambos extremos



- Adicione a cada portapesas una masa de 200g. Queda el balancín en equilibrio? Explique.
- Repita el proceso anterior. Adicione una masa de 200 g al portapesas de la izquierda y dos masas de 200 g cada una al portapesas de la derecha. Queda el balancín en equilibrio? Explique. Trate de dejar la barra en equilibrio, explique el proceso realizado.
- Con los valores de brazo (distancia desde el punto de aplicación de la fuerza al eje de giro de la barra) y fuerza calcule el torque asociado a cada fuerza, teniendo en cuenta el sentido de rotación. Registre los datos en la tabla 1.

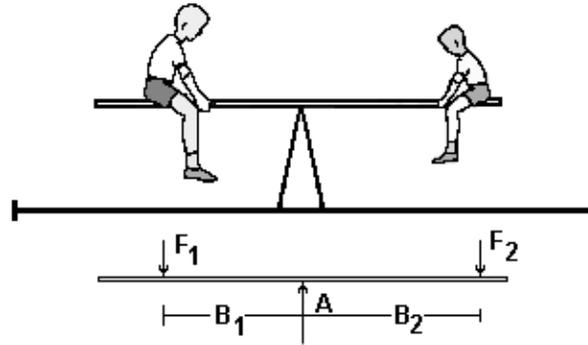
TABLA 1. Torques asociados a las fuerzas actuantes

$F_1 = M_1.g$ (N)	B_1 (m)	$\tau_1 = B_1.F_1$ (m.N)	$F_2 = M_2.g$ (N)	B_2 (m)	$\tau_2 = B_2.F_2$ (m.N)	$\sum \tau_i$

V. CUESTIONARIO

- Compare los valores de los torques. Complete la última columna. Qué concluye?
- Elabore el diagrama de fuerzas respectivo. Cuál es el valor del torque asociado en el pivote del balancín? Por qué?
- Qué relación debe existir entre los torques asociados a las fuerzas actuantes para el balancín esté en equilibrio?
- Varíe secuencialmente la masa M_2 y repita el proceso y el análisis anterior. Qué concluye?

- Dos niños juegan en un sube y baja como se muestra en la figura. Si el primero de ellos tiene 40 Kg y se ubica a 1,5 m del eje de giro, dónde debe ubicarse el segundo para establecer el equilibrio?. El peso del segundo niño es de 30 Kg.



VI. CONCLUSIONES

VII. BIBLIOGRAFÍA

PRÁCTICA 6

CENTRO DE GRAVEDAD

I. COMPETENCIA

- Los estudiantes determinan experimentalmente el centro de gravedad de algunos cuerpos y comparan este resultado con el obtenido mediante las formulas del centro de gravedad.

II. MARCO TEORICO

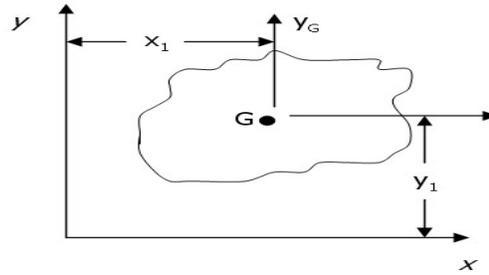
- **Centro de gravedad:** (c.g.)

El centro de gravedad de un cuerpo es el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas que la gravedad ejerce sobre los diferentes puntos materiales que constituyen el cuerpo.

Centro de masa y centro de gravedad: El centro de masas coincide con el centro de gravedad sólo si el campo gravitatorio es uniforme; es decir, viene dado en todos los puntos del campo gravitatorio por un vector de magnitud y dirección constante.

Centro geométrico y centro de masa: El centro de geométrico de un cuerpo material coincide con el centro de masa si el objeto es homogéneo (densidad uniforme) o si la distribución de materia en el objeto tiene ciertas propiedades, tales como simetría. Propiedades del centro de gravedad:

Cálculo del centro de gravedad:



Ecuaciones para líneas, áreas, volúmenes, pesos

✓ ÁREAS:

$$X_{c.g.} = \frac{A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots}$$

$$Y_{c.g.} = \frac{A_1 Y_1 + A_2 Y_2 + A_3 Y_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots}$$

✓ VOLÚMENES:

$$X_{c.g.} = \frac{V_1 X_1 + V_2 X_2 + V_3 X_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots}$$

$$Y_{c.g.} = \frac{V_1 Y_1 + V_2 Y_2 + V_3 Y_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots}$$

✓ **PESOS:**

$$X_{c.g.} = \frac{M_1X_1 + M_2X_2 + M_3X_3 + \dots}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots}$$

$$Y_{c.g.} = \frac{M_1Y_1 + M_2Y_2 + M_3Y_3 + \dots}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots}$$

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Regla graduada milimetrada.
- Pequeñas masas.
- Hilos o cuerdas.
- Soporte Leybold.
- Figuras de triplay.

IV. PROCEDIMIENTO

- ✓ Insertar un hilo inextensible por cualquiera de los agujeros en las figuras de triplay. Se cuelga el cuerpo mediante el hilo y cuando a quedado en reposo se traza la vertical que pasa por el punto de suspensión con una tiza.
- ✓ Se cuelga nuevamente el cuerpo por cualquiera de los otros agujeros y se traza la nueva vertical, que en su punto de intersección con la anterior vertical determina el centro de gravedad del cuerpo. Anote las coordenadas del centro de gravedad respecto a un eje horizontal y otro vertical. Es preferible tomar estos ejes con tal de que se confunda con la figura.
- ✓ Tomar las dimensiones de las diferentes partes que componen la figura con respecto a los ejes horizontales y verticales escogido anteriormente, para hacer este último se copia la figura en un papel de tamaño adecuado.

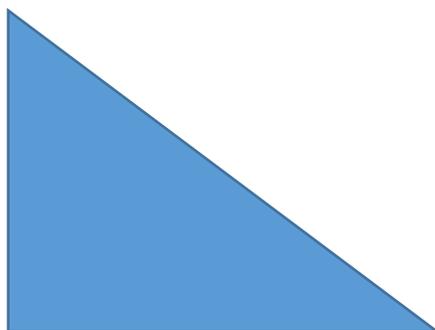


FIGURA 1

FIGURA 2

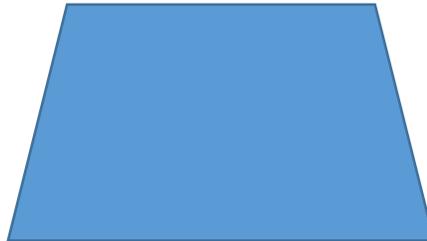


FIGURA 3

✓ Completar el siguiente cuadro datos experimentales

FIGURA	CENTRO GRAVEDAD(X)	CENTRO GRAVEDAD (Y)
1		
2		
3		

V. CUESTIONARIO

- Calcular el centro de gravedad de las figuras anteriores usando las formulas de centro de gravedad
- ¿explique porque la intersección de las líneas horizontales y verticales es el centro de gravedad de los cuerpos?
- El centro de gravedad en forma experimental coincide al encontrar con las formulas

VI. CONCLUSIONES

VII. BIBLIOGRAFIA

PRÁCTICA 7

FUERZAS DE ROZAMIENTO Y COEFICIENTES DE ROZAMIENTO

Fuerzas de rozamiento (no dependencia del área de superficie de contacto).

I. COMPETENCIA:

- 1.1. Se trata de poner en evidencia las fuerzas de rozamiento y que su umbral depende de la naturaleza de las superficies rozantes.
- 1.2. El estudiante demuestra que las fuerzas de rozamiento no dependen del área de la superficie de contacto.
- 1.3. El estudiante analiza los conceptos de coeficiente de rozamiento estático y coeficiente de rozamiento cinético y demostrar que depende de la naturaleza y acabado de las superficies rozantes.
- 1.4. El estudiante determina el coeficiente de rozamiento estático μ_s , en el deslizamiento por un plano inclinado.

II. FUNDAMENTO TEORICO:

Según las leyes fundamentales de la mecánica, un cuerpo en movimiento debería moverse con movimiento uniforme, siempre que no actúe sobre el ninguna fuerza; pero la experiencia nos dice que este se detiene, debido a que aparece una fuerza en sentido contrario al movimiento, que se llama fuerza de rozamiento o de fricción. Al estar el taco sobre el plano inclinado de ángulo α , para que comience a deslizarse, es preciso que la componente tangencial T sea igual a la fuerza umbral de rozamiento, es decir:

$$T = \mu N \quad \dots\dots\dots (1)$$

Siendo μ el coeficiente de rozamiento y N la componente normal; pero por otra parte de la figura No. 1:

$$T = N \operatorname{tg} \alpha \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Luego de (1) y (2): } \mu = \operatorname{tg} \alpha \quad \dots\dots\dots (3)$$

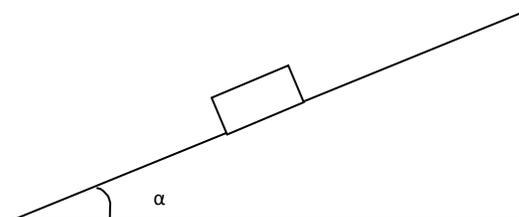


Figura N° 1

basta medir el ángulo α con la cual se inicia el desplazamiento para poder deducir el valor de μ .

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Dinamómetro de 1N.
- Plano de madera.
- Taco de rozamiento (madera).

IV. PROCEDIMIENTO:

4.1. Colocar el taco sobre el plano y tirar de él con el dinamómetro hallando las fuerzas F_s y F_k , una vez sobre la cara ancha y otra vez sobre la cara angosta que tiene el mismo grado de pulimento.

4.2. Repetir la experiencia varias veces por la imprecisión de las medidas, según tabla No 1

TABLA No. 1

Superficie plano	Superficie taco	F_s (N)	F_k (N)
Madera	Madera área mayor		
Madera	Madera área menor		

Coeficiente de rozamiento (I)

EQUIPO:

- Dinamómetro de 3N.
- Juego de pesas.
- Plano de madera
- Taco de rozamiento (madera).

PROCEDIMIENTO:

PASO 1: Intentar arrastrar el taco tirando suavemente con el dinamómetro hasta que la tracción sea suficiente para poner en marcha el taco.

PASO 2: Anotar el valor que marca el dinamómetro en ese instante, que corresponde al valor umbral (F_s) y continuar tirando de forma que movamos el taco con movimiento uniforme, leyendo entonces la fuerza de rozamiento cinético (F_k).

PASO 3: Esta experiencia repetirlo poniendo distintos pesos encima del taco.

PASO 4: Anotar los datos obtenidos en la tabla No. 3, teniendo en cuenta que el peso P es el del taco más el de las pesas añadidas.

TABLA No. 3

n	P (N)	F_s (N)	F_k (N)
1			
2			
3			
4			
5			

PASO 5: Graficar F_s versus P y F_k versus P , en un solo papel milimétrico.

Coefficiente de rozamiento (II)

EQUIPO

- Base de rozamiento.
- Plano inclinado.
- Taco de rozamiento.

PROCEDIMIENTO:

PASO 1: Realizar el montaje de la figura No. 1 y probar diversos ángulos del plano inclinado, colocando sobre éste el taco de rozamiento para diferentes superficies y luego encontrar el ángulo para el cual empieza a deslizarse el taco.

PASO 2: Anotar los datos obtenidos en la tabla No. 4:

TABLA No. 4

Superficie inclinado	plano	Superficie taco	Angulo de inclinación(α)
Madera		Madera	
Madera		Aluminio	
Madera		Cartón	
Madera		Lija fina	

V. CUESTIONARIO

- 5.1. Haga una discusión teórico-práctico de las experiencias 3.1 y 3.2. Enumere las posibles fuentes de error en la realización de éstas experiencias.
- 5.2. Qué información puede sacar de las gráficas F_s vs. P y F_k vs. P (pendiente, proporcionalidad, etc.)
- 5.3. Qué efecto tiene el área de la superficie y el peso en el coeficiente de rozamiento estático (μ_s) y cinético (μ_k).
- 5.4. En la experiencia 3.4 qué nos representa la tangente del ángulo medido. Para el caso madera – madera, comparar con el obtenido en la experiencia 3.3
- 5.5. Para empujar una caja hacia arriba por una rampa, es mejor empujarla horizontalmente o paralelamente a la rampa?
- 5.6. Cuál es la propiedad que determina la fuerza de rozamiento en los flúidos?
- 5.7. Las masas de A y B en la figura son, respectivamente de 10 kg y 5 kg, el coeficiente de fricción entre A y la mesa es de 0.20. Encontrar la masa mínima de C que evitará el movimiento de A. Calcular la aceleración del sistema si C se separa del sistema.

VI. CONCLUSIONES

VII. BIBLIOGRAFIA

PRÁCTICA 8

FUERZAS DE ROZAMIENTO Y COEFICIENTES DE ROZAMIENTO

Fuerzas de rozamiento (dependencia de la naturaleza de las superficies).

I. COMPETENCIA:

- 1.1 El estudiante demuestra que las fuerzas de rozamiento no dependen del área de la superficie de contacto.
- 1.2 El estudiante analiza los conceptos de coeficiente de rozamiento estático y coeficiente de rozamiento cinético y demostrar que depende de la naturaleza y acabado de las superficies rozantes.
- 1.3 Determinar el coeficiente de rozamiento estático μ_s , en el deslizamiento por un plano inclinado.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO:

Según las leyes fundamentales de la mecánica, un cuerpo en movimiento debería moverse con movimiento uniforme, siempre que no actúe sobre ninguna fuerza; pero la experiencia nos dice que este se detiene, debido a que aparece una fuerza en sentido contrario al movimiento, que se llama fuerza de rozamiento o de fricción.

Al estar el taco sobre el plano inclinado de ángulo α , para que comience a deslizarse, es preciso que la componente tangencial T sea igual a la fuerza umbral de rozamiento, es decir:

$$T = \mu N \quad \dots\dots\dots (1)$$

Siendo μ el coeficiente de rozamiento y N la componente normal; pero por otra parte de la figura No. 1:

$$T = N \operatorname{tg} \alpha \quad \dots\dots\dots (2)$$

Luego de (1) y (2): $\mu = \operatorname{tg} \alpha \quad \dots\dots\dots (3)$

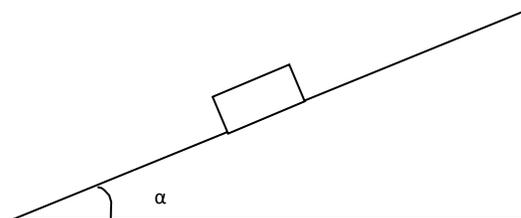


Figura N° 1

basta medir el ángulo α con la cual se inicia el desplazamiento para poder deducir el valor de μ .

III. MATERIALES Y EQUIPOS

- Base de razonamiento.
- Dinamómetro de 1N.
- Distancias superficies.
- Planos (de madera, aluminio, etc.)
- Taco de rozamiento.

IV. PROCEDIMIENTO:

- 4.1. Colocar el taco sobre el plano y tirar del taco con el dinamómetro hasta que se ponga en movimiento, tomar la lectura máxima, la cual corresponderá al valor umbral de la fuerza de rozamiento (F_s).
- 4.2. Si se sigue tirando de forma que el taco se deslice con movimiento uniforme, la fuerza necesaria para ello es la fuerza de rozamiento cinético que será menor que la necesaria para sacarlo del reposo (F_k).
- 4.3. Hacer lo mismo pero variando la naturaleza de las superficies rozantes, según la tabla No. 1.

TABLA 1

Superficie plano	Superficie taco	F_s (N)	F_k (N)
Madera	Madera		
Madera	Aluminio		
Madera	Cartón		
Madera	Lija fina		
Lija fina	Lija fina		
Lija gruesa	Lija gruesa		

4.4. Clasificar los pares de superficies, de mayor rozamiento a menor.

4.5. Coeficiente de rozamiento (I)

EQUIPO:

- Dinamómetro de 3N.
- Juego de pesas.
- Plano de madera
- Taco de rozamiento (madera).

PROCEDIMIENTO:

PASO 1: Intentar arrastrar el taco tirando suavemente con el dinamómetro hasta que la tracción sea suficiente para poner en marcha el taco.

PASO 2: Anotar el valor que marca el dinamómetro en ese instante, que corresponde al valor umbral (F_s) y continuar tirando de forma que movamos el taco con movimiento uniforme, leyendo entonces la fuerza de rozamiento cinético (F_k).

PASO 3: Esta experiencia repetirlo poniendo distintos pesos encima del taco.

PASO 4: Anotar los datos obtenidos en la tabla No. 3, teniendo en cuenta que el peso P es el del taco más el de las pesas añadidas.

TABLA No. 3

n	P (N)	F_s (N)	F_k (N)
1			
2			
3			
4			
5			

PASO 5: Graficar F_s versus P y F_k versus P , en un solo papel milimétrico.

Coeficiente de rozamiento (II)

EQUIPO

- Base de rozamiento.
- Plano inclinado.

- Taco de rozamiento.

PROCEDIMIENTO:

PASO 1: Realizar el montaje de la figura No. 1 y probar diversos ángulos del plano inclinado, colocando sobre éste el taco de rozamiento para diferentes superficies y luego encontrar el ángulo para el cual empieza a deslizarse el taco.

PASO 2: Anotar los datos obtenidos en la tabla No. 4:

TABLA No. 4

Superficie plano inclinado	Superficie taco	Angulo de inclinación(α)
Madera	Madera	
Madera	Aluminio	
Madera	Cartón	
Madera	Lija fina	

V. CUESTIONARIO

- 5.1. Qué información puede sacar de las gráficas F_s vs. P y F_k vs. P (pendiente, proporcionalidad, etc.)
- 5.2. Qué efecto tiene el área de la superficie y el peso en el coeficiente de rozamiento estático (μ_s) y cinético (μ_k).
- 5.3. En la experiencia 3.4 qué nos representa la tangente del ángulo medido. Para el caso madera – madera, comparar con el obtenido en la experiencia 3.3
- 5.4. Para empujar una caja hacia arriba por una rampa, es mejor empujarla horizontalmente o paralelamente a la rampa?
- 5.5. Cuál es la propiedad que determina la fuerza de rozamiento en los fluídos?
- 5.6. Las masas de A y B en la figura son, respectivamente de 10 kg y 5 kg, el coeficiente de fricción entre A y la mesa es de 0.20. Encontrar la masa mínima

de C que evitará el movimiento de A. Calcular la aceleración del sistema si C se separa del sistema.

VI. CONCLUSIONES

VII. BIBLIOGRAFIA

ANEXO 05: Validación de la propuesta por los expertos

ENCUESTA PARA LOS EXPERTOS

I. DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DE LOS EXPERTOS

Respetado profesional: Doctora.

De acuerdo a la investigación que estoy realizando, relacionada con las prácticas de laboratorio me resultará de gran utilidad toda la información que al respecto me pudiera brindar, en calidad de experto en la materia.

Objetivo: Valorar su grado de experiencia en la temática referida.

En consecuencia, solicito muy respetuosamente, responda a las siguientes interrogantes:

1. Datos generales del experto encuestado:

1.1. Años de experiencia en la Educación: 20 años

1.2. Cargo que ha ocupado: Docente

1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Universidad Nacional de Jaén

1.4. Especialidad: Ing. Química

1.5. Grado académico alcanzado: Doctora en educación

2. Test de autoevaluación del experto:

2.1. Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

2.2. Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	x		
Su propia experiencia	x		
Trabajo de autores nacionales	x		
Trabajo de autores extranjero	x		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio	x		
Su intuición	x		

II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Irma Rumela Aguirre Zaquinaula
---------------------------------	--------------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe **LA PROPUESTA DEL MODELO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEL CURSO DE ESTÁTICA PARA MEJORAR LAS COMPETENCIAS EN ESTÁTICA (FÍSICA)**

Por las particularidades del indicado Trabajo de tesis es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: competencias en física.

2.1. ASPECTOS GENERALES:

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Nombre de la propuesta.	X				
2	Representación gráfica de la propuesta	X				
3	Secciones que comprende	X				
4	Nombre de estas secciones	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones	X				
6	Interrelaciones entre los componentes estructurales de la propuesta	x				

2.2. CONTENIDO

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Orientaciones pertinentes a la problemática a tratar	X				
2	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo.	X				
3	La propuesta guarda relación con el objetivo general	X				
4	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
5	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
6	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
7	El organigrama estructural guarda relación con la propuesta	x				

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
8	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
9	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.	X				
10	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
11	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
12	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
13	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
14	La propuesta contiene fundamentos teóricos	x				

2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	x				

Lugar y fecha: Jaén, 16 de julio del 2021


 Dra. Irma Ruméa Aguirre Zaquinala
 DOCTORA EN ADMINISTRACIÓN
 DE LA EDUCACIÓN

ENCUESTA PARA LOS EXPERTOS

I. DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DE LOS EXPERTOS

Respetado profesional: Doctora.

De acuerdo a la investigación que estoy realizando, relacionada con las prácticas de laboratorio me resultará de gran utilidad toda la información que al respecto me pudiera brindar, en calidad de experto en la materia.

Objetivo: Valorar su grado de experiencia en la temática referida.

En consecuencia, solicito muy respetuosamente, responda a las siguientes interrogantes:

1. Datos generales del experto encuestado:

1.1. Años de experiencia en la Educación: 20 años

1.2. Cargo que ha ocupado: Docente

1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

1.4. Especialidad: Lic. en ciencias Física

1.5. Grado académico alcanzado: Doctora en Física

2. Test de autoevaluación del experto:

2.1. Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

2.2. Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	x		
Su propia experiencia	x		
Trabajo de autores nacionales	x		
Trabajo de autores extranjero	x		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio	x		
Su intuición	x		

II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Elmer Augusto Cueva Guevara
---------------------------------	-----------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe **LA PROPUESTA DEL MODELO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEL CURSO DE ESTÁTICA PARA MEJORAR LAS COMPETENCIAS EN ESTÁTICA (FÍSICA)**

Por las particularidades del indicado Trabajo de tesis es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: competencias en física.

2.1. ASPECTOS GENERALES:

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Nombre de la propuesta.	X				
2	Representación gráfica de la propuesta	X				
3	Secciones que comprende	X				
4	Nombre de estas secciones	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones	X				
6	Interrelaciones entre los componentes estructurales de la propuesta	x				

2.2. CONTENIDO

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Orientaciones pertinentes a la problemática a tratar	X				
2	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo.	X				
3	La propuesta guarda relación con el objetivo general	X				
4	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
5	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
6	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
7	El organigrama estructural guarda relación con la propuesta	x				

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
8	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
9	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.	X				
10	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
11	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
12	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
13	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
14	La propuesta contiene fundamentos teóricos	x				

2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	x				

Lugar y fecha: Jaén, 16 de julio del 2021



Elmer Augusto Cueva Guevara

16718357

ENCUESTA PARA LOS EXPERTOS

I. DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DE LOS EXPERTOS

Respetado profesional: Doctor.

De acuerdo a la investigación que estoy realizando, relacionada con las prácticas de laboratorio me resultará de gran utilidad toda la información que al respecto me pudiera brindar, en calidad de experto en la materia.

Objetivo: Valorar su grado de experiencia en la temática referida.

En consecuencia, solicito muy respetuosamente, responda a las siguientes interrogantes:

1. Datos generales del experto encuestado:

1.1. Años de experiencia en la Educación: 15 años

1.2. Cargo que ha ocupado: Docente

1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

1.4. Especialidad: Lic. en ciencias Física

1.5. Grado académico alcanzado: Doctora en ciencias ambientales

2. Test de autoevaluación del experto:

2.1. Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 X	10
---	---	---	---	---	---	---	---	-----	----

2.2. Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.	x		
Su propia experiencia	x		
Trabajo de autores nacionales	x		
Trabajo de autores extranjero	x		
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio	x		
Su intuición	x		

II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	Fredy Rodríguez Ordoñez
---------------------------------	-------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe **LA PROPUESTA DEL MODELO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEL CURSO DE ESTÁTICA PARA MEJORAR LAS COMPETENCIAS EN ESTÁTICA (FÍSICA)**

Por las particularidades del indicado Trabajo de tesis es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: competencias en física.

2.1 ASPECTOS GENERALES:

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Nombre de la propuesta.	X				
2	Representación gráfica de la propuesta	X				
3	Secciones que comprende	X				
4	Nombre de estas secciones	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones	X				
6	Interrelaciones entre los componentes estructurales de la propuesta	x				

2.2 CONTENIDO

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Orientaciones pertinentes a la problemática a tratar	X				
2	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo.	X				
3	La propuesta guarda relación con el objetivo general	X				
4	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
5	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
6	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
7	El organigrama estructural guarda relación con la propuesta	x				

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
8	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
9	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.	X				
10	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
11	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.	X				
12	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
13	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
14	La propuesta contiene fundamentos teóricos	x				

2.3 VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

Nº	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	x				

Lugar y fecha: Jaén, 16 de julio del 2021



Fredy Rodríguez Ordoñez

DNI N° 41472196

ANEXO: 06

Autorización de la institución educativa para aplicar la prueba objetiva universidad nacional de jaen carrera profesional de ingeniería civil



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



MAD N° 308895

Jaén, 06 de julio de 2021

CARTA N° 085-2021-UNJ/VPACAD/COORD-IC

Señora
Dra. Mercedes Collazos Alarcón
Jefe de la Unidad Escuela de Posgrado
Universidad Cesar Vallejo – Filial Chiclayo.
Presente.-

ASUNTO : SE AUTORIZA DESARROLLAR PROYECTO DE TESIS

REF. : Carta s/n de fecha 05.07.2021

De mi especial consideración:

Mediante la presente me dirijo a usted, para expresarle mi cordial saludo, al mismo tiempo en atención al documento de la referencia, manifestarle que se autoriza al **Mrtg. Marco Antonio Martínez Serrano**, alumno de la Escuela de Posgrado del VI ciclo del Doctorado en Educación, desarrollar su Proyecto de Tesis titulado: **Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén** con los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de esta casa superior de estudios.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para renovarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**
COMISIÓN ORGANIZADORA



Dr. Manuel Emilio Milla Pino
COORDINADOR DE LA CARRERA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

C.C
Archivo
MEMP/Coordinador
MMD/Sec.