

Prácticas de laboratorio en el enfoque de competencias del curso de estática en ingeniería civil

Laboratory practices in the focus of competencies of the course of statics in civil engineering

Martínez Serrano, Marco Antonio¹

¹ Docente de la universidad Nacional de Jaén, adscrito a la facultad de ingeniería civil. Dirección electrónica: marco1403@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0278-7428>

Freddi Roland Rodríguez Ordóñez²

² Docente de la universidad Nacional de Jaén, adscrito a la facultad de ingeniería civil. Dirección electrónica: freddi.rodriguez@unj.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-6685-6598>

Resumen El presente artículo tiene como unidad muestral 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, cuya finalidad fue 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 , laboratorio, competencias.

Abstract This article has as a sample unit the students of the third cycle of the civil engineering career of the national university of Jaén Cajamarca region Jaén province Jaén district, whose purpose was to show how they are developing the competencies in the conceptual part, procedural and attitudinal in the course of statics (Physics) since many students have deficiencies in the development of their competences in this course that 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 diagnosis group about the procedural dimension that 75% of the control group of students enrolled in the statics course have managed to place themselves on the evaluation scale of low prior, that is, a score of 10 or less, and only 25% of the students evaluated in the group of diagnosis 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: Practices, laboratory, competences.

1. Introducción

Modelo de prácticas de laboratorio del curso de estática en ingeniería civil de la Universidad Nacional de Jaén, es la temática planteada en esta investigación surge como una necesidad en la práctica pedagógica del docente de ingeniería. 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.

Respecto al 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.

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 practicas 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 documentario, 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 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 metodologías activas que promuevan el pensamiento, la reflexión y sobre la experimentación y una buena forma de aplicar el método científicos es la introducción a las practicas de laboratorio.

Según (Espinosa-Ríos et al., 2016), las practicas 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 practicas experimentales en especial en centros de enseñanza superior. Asimismo, cuando se hace referencia al termino laboratorio tenemos una idea de que se constituye en un espacio físico, sin embargo, vas 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 protagonista 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 profesional (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 desafío 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 Comission, 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 responde 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 uno 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 guía , 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)

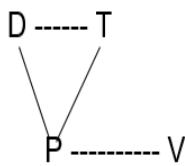
Una de las teorías abordadas en esta temática es el Trabajo colaborativo donde los integrantes participan, se integran con el propósito de lograr un objetivo.(Palacios & Rosario, 2019), en ese sentido el estudiante necesita más autonomía ya que les permite participar en un trabajo cooperativo, por otro lado el profesor estructura el trabajo con los estudiantes apuntando a lograr así 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).

2. Materiales y Métodos

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



Dónde LEYENDA: :

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

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 promedio 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 Jaén y zonas aledañas a la localidad

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 fundamentan 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 aplicará la confiabilidad del alfa de Cronbach y la propuesta del modelo se validará posteriormente también a criterio de juicio de expertos

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)

Métodos de análisis de datos

3. Resultados

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	%
<i>DIMENSIÓN CONCEPTUAL</i>		
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

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 dimensión 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

4. 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.

5. 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

6. 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. <http://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=XNdsLnNAOnjQE1xIF9fRkk6MzpA#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=XNdsLnNAOnjQE1xIF9fRkk6MzpA#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 superior*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/719973.pdf>

ESCUADERO FERNÁNDEZ, Sofía. 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.lscience.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 Commission. (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_mile
- 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 Investigación 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*

Lizitza, 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 Rebecka (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-ensñar.pdf

PUCP. (2018). Competencias genéricas PUCP. En Dirección de asuntos académicos.

http://cdn02.pucp.education/academico/2019/03/20165541/daa_ogc_competencias_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 científico 11(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