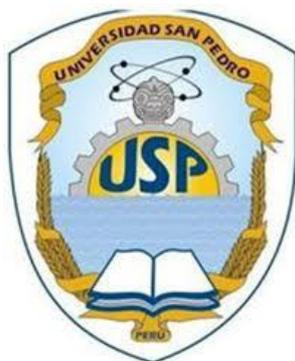


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESCUELA DE POSGRADO
SECCION DE POSGRADO DE EDUCACIÓN



**Evaluación por competencias en el aprendizaje de física en
estudiantes de Ingeniería de la UA; 2018**

**Tesis para obtener el Grado de Maestro en Educación con mención en
Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica**

Autor

Calderón Vásquez, Francisco Antenor

Asesor

Alva Franco, Carol

Chimbote – Perú

2020

ÍNDICE

	Páginas
1. Palabras Clave	3
2. Título	4
3. Resumen	5
4. Abstract	6
5. Introducción	7
5.1 Antecedentes y fundamentación científica	8
5.1.1 Antecedentes	8
5.1.2 Fundamentación científica	11
5.2 Justificación de la investigación	27
5.3 Problema	28
5.4 Conceptuación y operacionalización de variables	28
5.5 Hipótesis	30
5.6 Objetivos	30
6. Metodología del Trabajo	31
6.1 Tipo y diseño de investigación	31
6.2 Población y muestra	32
6.3 Técnicas e instrumentos de investigación	32
6.4 Procesamiento y análisis de la información	32
7. Resultados	33
7.1 Procesamientos de resultados	33
7.2 Descripción de resultados	33
7.3 Prueba de hipótesis	37
8. Análisis y discusión	37
9. Conclusiones y recomendaciones	38
9.1 Conclusiones	38
9.1 Recomendaciones	39
10. Agradecimientos	40
11. Referencias Bibliográficas	41
12. Apéndices y anexos	42

1. PALABRA CLAVES

1.1. En español

Tema : Evaluación por competencia

Especialidad : Didáctica Universitaria

1.2. En inglés

Topic : Evaluation by competence

Specialty : University Didactics

Línea de investigación

Línea de investigación	OCDE		
	Área	Sub área	Disciplina
Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje	5. Ciencias Sociales	5.3 Ciencias de la Educación	Educación General (incluye Capacitación, Pedagogía).

2. TITULO

Evaluación por competencias en el aprendizaje de física en estudiantes de Ingeniería de la UA; 2018

Evaluation by competences in the learning of physics in engineering students of the UA; 2018

3. RESUMEN

La finalidad del siguiente trabajo investigativo desarrollada es evidenciar el nivel de mejoramiento del aprendizaje correspondiente al curso de Física de los estudiantes del II Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú. Por lo tanto, se ha considerado que el siguiente trabajo investigativo sea de un tipo aplicada de diseño cuasi experimental. En ese sentido, se contó con un grupo experimental y grupo control. Para tal efecto, se consideró a una población conformada por 120 estudiantes, de los cuales se seleccionó a una muestra de 40 sujetos elegidos con un muestreo no probabilístico de carácter intencionado, a quienes se les administró como instrumento un cuestionario de 20 preguntas distribuidas de acuerdo a sus dimensiones, cuyos resultados se procesaron utilizando el software estadístico SPSS V.21, cuya información porcentual determinó los datos estadísticos inferenciales y descriptivos. Se obtuvo un 95 % de nivel de confianza, a su vez, se obtuvo una t de 16.167 en 19 grados de libertad y un nivel de significancia equivalente a ,000 que es $<$ a 0,05, aceptando la hipótesis de investigación.

4. ABSTRACT

The purpose of the research carried out is to demonstrate the level of learning improvement corresponding to the Physics course of the students of the II Cycle of the Professional Career of Engineering of the Autónoma del Perú University. For this, the following research work has been considered to be of an applied type of quasi-experimental design. In that sense, there was an experimental group and a control group. For this purpose, a population made up of 120 students was considered, of which a sample of 40 subjects selected with a non-probabilistic sample of an intentional nature was selected, who were administered as an instrument a questionnaire of 20 questions distributed according to its dimensions, whose results were processed using the statistical software SPSS V.21, whose percentage information determined the inferential and descriptive statistical data. A 95% of a 95% confidence level was obtained, obtaining a t of 16,167 in 19 degrees of freedom and a level of significance of, 000 that is less than 0.05, accepting the research hypothesis.

5. INTRODUCCIÓN

Dentro del ámbito educativo, uno de los principales factores que interviene como parte de su desarrollo es el proceso de evaluación, debido al nivel de relevancia que docentes, padres de familia y los propios estudiantes han otorgado al ejercicio de este proceso. Es probable que los elementos que sustentan la importancia de esta acción como parte del proceso formativo deriva de la comprensión del cómo, cuándo, por qué y qué evaluar.

Tal como se ha mencionado, el proceso evaluativo de los aprendizajes constituye un elemento dentro del proceso educativo, mediante el cual se recopila, verifica y sintetiza datos significativos relacionado con las oportunidades, necesidades y logros de los estudiantes, a fin de deliberar, determinar y tomar decisiones acertadas y adecuadas.

En este trabajo de investigación se definen los principales conceptos del proceso de evaluación por competencias; para ello, se realizó un análisis de las distintas fases de evaluación utilizando diversas herramientas. Para la interpretación porcentual de los datos, la información obtenida fue procesada y sometida al programa, cuyos resultados fueron determinantes para la valoración significativa.

El enfoque educativo de nivel superior basado en competencias se establece en los nuevos modelos curriculares, los cuales conllevan a una nueva óptica del proceso educativo y de su evaluación. En ese contexto, el proceso de evaluación está enfocado a medir el desempeño académico de los estudiantes frente a determinada actividad o problema concerniente a su profesión, teniendo en cuenta criterios e indicadores con propósitos formativos. Una de las herramientas más utilizadas durante el proceso evaluativo son las rúbricas, cuya estructura está diseñada para describir cualitativamente la esencia del desempeño.

5.1. Antecedentes y fundamentación científica

5.1.1. Antecedentes

Durante el desarrollo del presente trabajo investigativo se plantean de manera sintetizada distintos trabajos previos basados en las variables y dimensiones objeto de estudio:

Según García y Calderón (2017), en su investigación titulada: La evaluación de competencias en la educación superior, III Encuentro Internacional Universitario – 2017, tuvo el propósito de conocer los niveles de competencias desarrolladas por los estudiantes a partir de una propuesta de enfoque evaluativo para evaluar su desempeño y nivel de conocimientos adquirido. En principio, se pudo establecer conceptos operacionales para definir una competencia como elemento conductual que necesite ser evaluado y sometido a un proceso de observación meticulosa, cuyos datos fueron registrados utilizando el instrumento conocido como rúbrica.

Por su parte, Parra (2016), en su tesis titulada: Evaluación por Competencias en la carrera de Trabajo Social: una mirada desde sus actores; concluyó que el ejercicio del proceso de evaluación está enfocado a la obtención de las calificaciones, siendo esta función inherente a los profesores, cuya finalidad es conocer si los conocimientos impartidos han sido captados adecuadamente por sus estudiantes, en cumplimiento de los objetivos de cada asignatura. Es en este contexto que la mayor cantidad de sujetos participantes en este trabajo investigativo indicaron que este tipo de proceso de evaluación impide el desarrollo de un trabajo colaborativo, dado que la mayor parte de los docentes se basan exclusivamente en el desarrollo de su asignatura, sobrecargándolos de múltiples actividades académicas. Finalmente, se pudo determinar que uno de los principales agentes dentro del proceso de evaluación son los docentes quienes corroboraron el nivel de importancia que cobra el ejercicio de estas prácticas como parte de las actividades académicas y del proceso formativo; no obstante, en la mayoría de los casos, estas acciones no forman parte del programa de curricular.

Verdejo (2016), en su artículo titulado: Modelo para la Educación y Evaluación por Competencias (MECO), el cual está enfocado a medir las competencias en el ámbito educativo de nivel superior. Si bien existen distintos estudios al respecto,

se cuenta con un mínimo número de investigaciones aplicadas a grupos académicos multinacionales. A través de esta investigación se determinó que, el proceso evaluativo por competencias está orientado a valorar las capacidades adquiridas y elementos operacionales obtenidos durante el proceso formativo, cuyo nivel de dominio debe ser observado y evidenciado. Estas competencias son medidas utilizando criterios de valoración. Por otra parte, considerando la premisa de que las competencias se encuentran asociadas a determinados contextos académicos, estas deben ser demostradas durante el ejercicio de ciertas acciones y actividades con la finalidad de establecer el nivel de dominio.

Asimismo, López y Solarte (2015), en su investigación de tipo evaluativo-descriptivo-propositivo, denominada: Análisis del impacto de los procesos de evaluación del desempeño pedagógico de los docentes de la Universidad de Nariño, tuvo a una totalidad muestral compuesta por 580 sujetos conformada por estudiantes, docentes y personal directivo pertenecientes a las filiales de Pasto, Ipiales, Tumaco y Túquerres en Colombia, a quienes se les encuestó mediante un instrumento semi-estructurado con el objetivo de comprobar su percepción respecto del desempeño académico de los docentes. Los resultados se basaron sobre la reflexión sistemática como parte de los contextos teóricos relacionados con las variables de estudio, que luego de un exhaustivo análisis, conllevó a la propuesta de un programa de mejoramiento como alternativa de solución.

La Escuela de Medicina de la UPC (2014) en su estudio basado en la pirámide de Miller, denominado: Evaluación por competencias en la educación médica, estableció que los mecanismo para evaluar los niveles de competencias constituye una labor compleja que necesita del respaldo de un sistema cuyas herramientas viabilicen la evaluación de los conocimientos, habilidades y capacidades adquiridos durante el proceso formativo de dicha profesión, así como aquellos elementos actitudinales asociados a su profesión. En ese sentido, el autor de este estudio planteó unas herramientas de evaluación en el ámbito formativo de las ciencias médicas, mediante las cuales se evalúa el nivel de competencias adquiridas durante su formación. Esta escala de valores constituye un modelo de evaluación, el cual puede alcanzar otras disciplinas, además del ámbito de la salud.

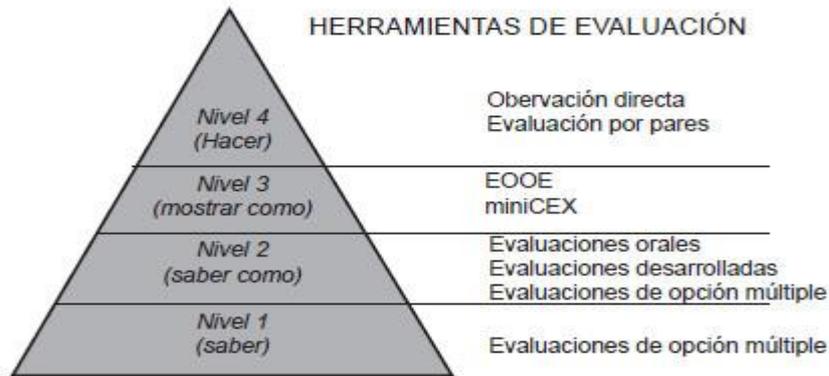


Figura 2. Metodologías de evaluación de la Escuela de Medicina de UPC alineada con pirámide de Miller ⁽¹²⁾

La utilización de un modelo de evaluación por competencias requiere estar vinculado a un proceso evaluativo enfocado a la medición de tales capacidades. La primera fase para comenzar esta labor, está relacionada con la ejecución de cada planteamiento propuesto en el perfil del egresado, en el cual se establece las competencias profesionales que se espera alcanzar luego del proceso formativo del estudiante. El referido perfil constituye un esquema diseñado para ser evaluado. La segunda fase del proceso evaluativo, consiste en la conformación de un conjunto de docentes que domine ampliamente los cimientos del proceso formativo por competencias y que sea un activo participante en la implementación de este modelo educativo.

Finalmente, González (2012) sostuvo que:

El problema principal presentado durante el proceso evaluativo de la formación universitaria, es que este se encuentra enfocado a la construcción de elementos cognitivos, poniendo mayor énfasis en la evaluación de una parte de la competencia, excluyendo las capacidades, habilidades, elementos actitudinales y factores conductuales (p. 89).

5.1.2. Fundamentación científica

5.1.2.1. Aprendizaje del curso de Física

Los orígenes del proceso evaluativo basado en competencias no se hallan en el ámbito educativo; por lo contrario, nacen en el plano de la producción y, para ser más exactos, en las acciones de capacitación.

Tales actividades tuvieron el objetivo de optimizar las labores cotidianas de los trabajadores; para lo cual fue necesario definir el rol que debían desempeñar en determinada área productiva. Para ello, se estableció qué tipo de conocimientos, habilidades y actitudes debieron tener los trabajadores enfocados hacia dos objetivos puntuales:

- a. Garantizar la eficiencia de la labor realizada.
- b. Garantizar la movilidad de los trabajadores.

Aproximadamente, hace más de tres décadas, la mayor parte de los países miembros de la OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development) Organización para la cooperación y el desarrollo económicos) fueron los pioneros en aplicar el enfoque por competencias, cuyo objetivo fue potenciar su crecimiento productivo.

En México, dicha proposición fue aplicada en el plano educativo a finales de los años sesenta y estuvo vinculada con la formación laboral e industrial, teniendo como propósito relacionar el sector productivo con el ámbito educacional que conllevaran a los estudiantes a su preparación técnica para facilitar su empleabilidad.

La consolidación del vínculo entre los ámbitos educativo y productivo se afianzó en la década de 1980, período en el que surgió la educación tecnológica con la aparición de diversos Institutos. En ese contexto, el modelo evaluativo basado en competencias se formuló como una opción dentro del diseño curricular y como parte del proceso formativo, a partir de un esquema constructivista. Por lo tanto, el desarrollo de competencias está sustentado en el saber hacer, orientado al aprendizaje significativo que se refleja en circunstancias para resolver dificultades.

En Perú, existe poco material investigativo relacionado con el proceso de evaluación por competencias que conlleven a definir conceptos vinculados con esta estructura a partir de un marco teórico-conceptual y pedagógico, debido a su reciente inserción dentro del modelo curricular actual.

No obstante, se puede señalar que el enfoque por competencias en el ámbito educativo constituye un modelo estructurado basado en actividades que deben ser corroboradas y validadas, en concordancia con elementos sociales, éticos y humanísticos. Este enfoque impulsa el aprendizaje continuo, promoviendo en los individuos el desarrollo de sus competencias reconociendo sus capacidades y destrezas, que apunten a satisfacer sus necesidades laborales.

En ese sentido, es necesario contar con docentes debidamente capacitados para desarrollar sus labores académicas aplicando estrategias metodológicas, en cumplimiento de los programas curriculares por competencias establecidos por las entidades académicas, con la finalidad de garantizar la obtención de tales capacidades y destrezas durante el proceso formativo de los estudiantes.

Es preciso señalar que, en el plano educativo, el concepto de competencia es el resultado de las nuevas teorías del conocimiento para lograr un fin y, en esencia, expresa el ejercicio o desempeño de aquellos conocimientos y habilidades adquiridas durante el proceso formativo de los individuos para resolver un problema, colocándole en condición de capacitado.

El proceso formativo basado en competencia, está conformado por: elementos cognitivos, destrezas, elementos actitudinales y conductuales, cuya evaluación se efectúa mediante la verificación del desempeño o la realización de una labor.

Actualmente, en Perú se ha forjado toda una industria entorno a las competencias; sin embargo, se requiere de un dominio pleno de este aspecto para poder aplicarlo tanto en el ámbito industrial o productivo, así como en el plano educacional. Se debe tener en cuenta que el enfoque educativo por competencias llegó a Perú cuando este modelo pasó del mundo laboral a formar parte el plano educativo. Para ello, se requiere de estructurar planes de estudios orientados a la formación por competencias profesionales, que apunte a desarrollar cualidades en el estudiante a fin de que pueda desenvolverse exitosamente en el mundo laboral.

5.1.2.2. Evaluación por competencias

5.1.2.2.1. Evaluación

El proceso de evaluación se expresa como un factor elemental dentro del ámbito educativo y formativo. Al respecto, Sancho (1999) estableció que la evaluación se efectúa mediante “la aplicación de una serie de elementos que conllevan a recopilar un conjunto de información de un sujeto, situación, fenómeno o circunstancia con el propósito de expresar un juicio de valor” (p. 11).

Según Tobón (2007), pese a que el proceso evaluativo no constituye una acción nueva, su nivel de incidencia dentro de la cotidianidad, actualmente suele superar cifras promedio por diversos motivos. Por otra parte, en la actualidad, los individuos y las entidades organizacionales están sometidas a una constante evaluación.

Dentro del ámbito educativo, uno de los principales factores que interviene como parte de su desarrollo es el proceso de evaluación, debido al nivel de relevancia que docentes, padres de familia y los propios estudiantes han otorgado al ejercicio de este proceso. Esta situación podría responder a la necesidad de lograr la calidad educativa, con lo cual se exige el aprovechamiento adecuado de los recursos, del tiempo y los esfuerzos que conllevan a adquirir niveles de competencia individual e institucional.

Es posible que uno de los principales factores que sustenta las verdaderas razones del nivel de importancia que tiene el proceso evaluativo dentro del actual marco educacional, es lograr que el docente comprenda el aspecto sustancial del cómo, cuándo por qué y qué enseñar durante el ejercicio de la evaluación, cuyo principal objetivo que los estudiantes respondan a la rigurosidad de este proceso mediante los exámenes.

En ese sentido, se puede establecer que el proceso evaluativo en el contexto educacional, generalmente, establece el nivel de lo que se aprende a través del proceso de enseñanza-aprendizaje; con lo cual, se estaría determinando el modo en cómo los estudiantes aprenden y las estrategias (tanto didácticas como metodológicas) que los docentes aplican durante el proceso formativo. Por lo tanto, se puede señalar que, de manera consciente o inconsciente, la labor

educativa se mide a través del proceso evaluativo, con lo cual se constituye una cultura de la evaluación que no está limitada al plantel; por lo contrario, alcanza a las demás disciplinas sociales.

Finalmente se puede indicar que, de un tiempo a la actualidad, se ha instituido un nuevo espacio que promueve el ejercicio del proceso evaluativo en el contexto de la modernización educativa peruana, permitiendo que este ejercicio haya evolucionado de manera sustancial, trascendiendo los resultados, el propio proceso de enseñanza-aprendizaje y alcance a los distintos niveles de la estructura curricular inmersos en el sistema educativo en su totalidad.

5.1.2.2.2. Formación por competencias, un cambio de paradigma

En 1998, con el compromiso político de los más de 25 países que conforman la Unión Europea, se firmó una declaración a partir de un proceso denominado Proceso de Bolonia (1999), mediante el cual se institucionalizó los cambios más significativos en el marco de la Reforma Universitaria, cuyos aportes tuvieron un gran alcance en el mundo, dando inicio al nuevo enfoque educativo.

Uno de los contenidos establecidos en la declaración de Bolonia (1999), señaló que: “es urgente que Europa desarrolle y fortalezca sus dimensiones científicas, culturales, intelectuales, sociales y tecnológicas a fin de garantizar una educación superior de calidad en esta parte del continente, con lo cual se remarcará sus tradiciones culturales”.

En ese mismo año (1999), surgió el denominado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), organización educativa que buscó configurarse juntamente con el proceso Bolonia y concretar las acciones programadas como parte de la Reforma Universitaria de Europa, orientada a una verdadera transformación educativa, considerando niveles por competencias.

Es en este escenario que aparece el término por competencias dentro del proceso educativo, estableciendo que: “las competencias constituyen una estructura dinámica de atributos, capacidades, elementos actitudinales y conductuales”.

Resulta necesario reiterar que el proceso educativo basado en competencias, enfoca al estudiante como agente generador de sus propias estructuras cognitivas,

quien además de acudir a las aulas para aprender, es quien combina elementos extrínsecos para profundizar sus conocimientos en el marco del proceso de aprendizaje significativo.

Por otro lado, cabe mencionar los seis principales acuerdos establecidos en la Declaración de Bolonia:

- Adquisición de una estructura de titulación basada, principalmente en 02 niveles: Grado y Posgrado.
- Adquisición de un modelo de titulación que se puedan reconocer y homologar de manera flexible.
- Establecimientos de un esquema de creditaje.
- Impulso del apoyo europeo para el monitoreo de los niveles de calidad.
- Impulso de la movilidad.
- Promoción de las dimensiones europeas en la enseñanza superior.

Al respecto, Montero (2010) refirió que:

Las carreras universitarias no necesariamente estarán adecuadas a modelos educativos únicos, sino que las instituciones propondrán programas de estudio o planes curriculares que se ajusten a las necesidades formativas y laborales de los profesionales; para lo cual urge modificar los modos de razonar y accionar de los agentes educacionales (docentes, estudiantes y administradores)

De esta manera, resulta un importante reto implementar un nuevo modelo educativo basado en el proceso de formación por competencias, considerando que este nuevo enfoque tiene por objetivo formar a personas quienes deban ser capaces de transmitir los conocimientos adquiridos hacia la sociedad, trascendiendo el diseño educativo tradicional y memorístico. Por lo tanto, uno de los retos que las instituciones universitarias deben asumir es la reestructuración de los planes curriculares de las carreras profesionales que ofrecen, orientándolas a que el estudiante deba desarrollar competencias enfocadas a satisfacer aquellas demandas de un aparato social que, con el transcurrir del tiempo, es más variable.

Según se ha indicado, el nuevo esquema educativo conforma un gran reto para estudiantes y docentes universitarios. Al respecto, Montero (2010) planteó:

El estudiante tiene una importante labor para adquirir competencias. Para lograrlo, es preciso contar con docentes debidamente capacitados y lograr que estos individuos desarrollen capacidades y potencien aquellos elementos adquiridos durante el proceso formativo, aplicando diversas perspectivas de enseñanza, en las que se considere la evaluación de: exposiciones orales, prácticas individuales, presentación de trabajos, pruebas escritas, resolución de casos, trabajo en equipo. Ello implica que el docente deba significar un guía u orientador que ejecute su función de manera más dinámica.

En ese sentido, un proceso de evaluación, desde el enfoque educacional basado en competencias, requiere de contar con una plana docente dotada de herramientas y recursos metodológicos los cuales le permitirán alcanzar las metas establecidas en los programas curriculares pertenecientes a las carreras profesionales ofrecidas por las instituciones universitarias. Ello conllevará a que los estudiantes tengan una nueva perspectiva de aprendizaje, quienes se convertirán en agentes activos de su proceso formativo, mediante el cual adquirirán conocimientos, competencias procedimentales y actitudinales, que se verán reflejados en su nivel de profesionalización y realización personal, en beneficio de la sociedad.

Con este nuevo enfoque educativo, el estudiante podrá:

- Distribuir el tiempo.
- Formación universitaria y realización personal.
- Tener mayor responsabilidad.
- Tener trabajo continuo.
- Trabajar en grupo.
- Utilizar recursos y herramientas.

Del mismo modo, el docente podrá:

- Coordinar con los demás docentes.

- Estructurar bien la materia.
- Facilitar recursos y herramientas.
- Guiar al alumno hasta que labre su porvenir.
- Clasificar contenidos acordes con las competencias.

Por otra parte, con el objetivo de mejorar los diseños educativos en Latinoamérica, se estableció el denominado proyecto Alfa Tuning, como adaptación de aquella tendencia iniciada en Europa con la declaración de Bolonia, ante la necesidad de implementar acciones que conlleve a reformar la educación superior, teniendo como meta la identificación y el intercambio de información orientada a optimizar el proceso formativo en las instituciones universitarias.

El proyecto Alfa Tuning, forma parte del esfuerzo de un conjunto de actividades llevadas a cabo con el objetivo de establecer una plataforma de reflexión en la cual los agentes educativos (docentes y estudiantes) contribuyan con sus aportaciones de manera articulada, apuntando a la modernización educativa, considerando la realidad social variable, enfocado a globalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

5.1.2.2.3. Evaluación

Respecto del concepto de evaluar en el ámbito educativo, el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA, 2014) estableció:

Se refiere a la verificación de aquellos elementos cognitivos adquiridos, las capacidades, aspectos actitudinales y conductuales de los estudiantes; que, en resumen, representa sus competencias. En efecto, el proceso evaluativo posibilita la recolección e interpretación de indicadores que miden los aprendizajes, con la finalidad de formular una evaluación sobre el nivel de progreso durante el proceso formativo.

En ese contexto es posible establecer que el proceso evaluativo constituye un aspecto importante inmerso en el proceso formativo, mediante el cual se puede tener un mejor control y una apreciación exacta sobre cuánto han aprendido los estudiantes y conocer el nivel de desarrollo de sus capacidades; de esta manera, se

tienen evidencias de los logros alcanzados como consecuencia de haber cumplido con los objetivos plasmados en los programas de estudio.

La definición de la evaluación surgió a principio del siglo XX durante el proceso de industrialización en los E.U., forzando a los establecimientos manufactureros a adecuarse a las pretensiones del proceso productivo.

Este concepto fue llevado al ámbito educativo cuando los centros donde se imparten conocimientos empezaron a verse como fábricas; en consecuencia, los estudiantes fueron considerados materia prima, a quienes se les aplicaba una evaluación que consistía en una prueba generalizada, cuyos resultados eran utilizados para tomar decisiones adecuadas sobre el proceso formativo establecido.

Bajo esa premisa, los procesos evaluativos consisten en un engranaje de sistema de mediciones, cuyos principales responsables son los docentes, quienes aplican pruebas formatos, procesamiento estadístico de las calificaciones, estándares de validez, entre otros mecanismos. Este mismo procedimiento utilizado en el siglo pasado, sigue siendo aplicado en la actualidad.

Es preciso señalar que diversos autores han sostenido que el proceso de evaluación durante el período de los años 1940 hasta 1990, estaba centrada en los siguientes aspectos:

- Análisis de reactivos para las evaluaciones en el aula.
- Análisis estadístico de los resultados de pruebas.
- Asignación de calificaciones y forma de reportarlas.
- Confiabilidad.
- Propósito de la medición y la evaluación.
- Interpretación de normas estadísticas para las pruebas.
- Mediciones de intereses y personalidad.
- Principios de estructuración de exámenes de reconocimiento.
- Principios de estructuración de exámenes objetivos.
- Principios generales de estructuración de exámenes.

- Pruebas de CI y aptitud académica.
- Exámenes estandarizados de rendimiento
- Validez de la evaluación.

Lo antes señalado, puede determinar la relación existente entre los factores que establecen la adquisición del conocimiento con aquellos elementos cuantitativos que los califican.

Desde esa óptica, también puede comprobarse que el proceso evaluativo está basado en la aplicación y estructuración de exámenes estandarizados, cuyo propósito es la medición y observación de lo aprendido por parte de los estudiantes.

Bajo esa premisa, actualmente existen diversas estrategias para evaluar el aprendizaje. La aplicación de tales herramientas, dependerá de los parámetros que el docente establezca para colocar una calificación, en concordancia con las normativas institucionales o planes curriculares que regulan el proceso evaluativo.

Por lo tanto, los propósitos de un sistema de evaluación están orientados a alcanzar los siguientes aspectos (CINDA, 2014):

- Considerar el nivel de importancia del factor docente como parte del proceso de aprendizaje al constituir un agente en la formación, capacitación y desempeño, estableciendo un mecanismo de incentivos.
- Detectar aspectos prioritarios para una inmediata atención con la finalidad de garantizar equivalencia de oportunidades.
- Detectar falencias en los indicadores del sistema educativo y brindar el soporte para suplir las necesidades acordes con los objetivos académicos.
- Efectuar análisis de costo-beneficio con el propósito de decidir adecuadamente sobre distribución de recursos.
- Establecer mecanismos de control para garantizar niveles de calidad.
- Establecer mecanismos de selección para incentivos y acceso a programas educativos.

- Impulsar niveles de responsabilidad efectiva a todos los agentes implicados en el proceso formativo, alcanzando a la misma comunidad estudiantil.
- Impulsar propuestas de mejoramiento.
- Otorgar certificación al estudiante por sus niveles de avance y adquisición de nuevas competencias al finalizar determinado nivel de enseñanza.
- Plantear una línea investigativa enfocada a generar impacto social.
- Proporcionar mayor información a los padres de familia sobre los mecanismos de evaluación y control de la calidad.
- Reforzar el diseño curricular y planes de estudio.
- Retroalimentar tanto a las instituciones educativa como a los docentes para proponer programas de mejora.
- Sustentar los requerimientos para solicitar aumento presupuestal enfocado a mejorar la gestión educativa.
- Transparentar todo lo concerniente a la calidad educativa a fin de instituir una cultura social evaluativa.
- Verificar niveles de incidencia de las políticas y programas específicos en el proceso formativo.

5.1.2.2.4. Evaluación Constructivista v/s Evaluación Formativa

Para Cano (2007), proceso evaluativo desde el modelo constructivista “consiste en la transferencia e intercambio de los elementos cognitivos adquiridos y estructurados por los mismos estudiantes, que va más allá del proceso formativo lineal conocido” (p. 34).

El mismo autor, también se refirió al proceso evaluativo desde el enfoque de la evaluación formativa, indicando que: “el ejercicio correspondiente a este procedimiento está orientado a garantizar que el estudiante aprenda todos los aspectos brindados durante su enseñanza, como parte de su proceso formativo” (p. 34).

En ese sentido, considerando lo antes mencionado, resulta pertinente que ambos modelos de evaluación sean unificados, cuya finalidad es lograr que la comunidad

estudiantil desarrolle capacidades de investigar e inquirir sobre el verdadero propósito del proceso formativo. Esta acción permitiría evidenciar que, mediante el proceso de evaluación, los alumnos tienen la alternativa de demostrar sus competencias y permite una retroalimentación de tales aprendizajes, para comprenderlos de la mejor manera.

Al respecto, Himme (2014) sostuvo:

El proceso de evaluación, a través de las estrategias que mejor domine el docente, acorde con lo establecido por la institución universitaria, resulta un elemento inherente al proceso formativo, dado que brinda detalles respecto de los niveles de progreso alcanzados por la comunidad estudiantil respecto de su aprendizaje. Asimismo, resulta importante que tanto el desempeño y las estrategias aplicadas por los docentes durante el proceso formativo, sean evaluadas por los alumnos, a fin de garantizar una retroalimentación que conlleve a optimizar la interacción educativa (p. 124).

Bajo esa premisa es necesario comprender que, los principales propósitos del proceso formativo no solo están orientados a la adquisición de los elementos cognitivos por parte de los estudiantes; sino que, además, se debe garantizar el desarrollo de competencias y capacidades, en concordancia con los planes curriculares de cada institución universitaria, acorde con los perfiles profesionales de cada carrera.

Cabe esclarecer que las acciones de evaluación dentro del proceso formativo de nivel superior deben estar sujeta a criterios evaluativos de tipo cualitativo, en contraposición de los mecanismos de evaluación tradicionales, debido a que el objetivo de tales acciones es formar individuos con alto nivel de excelencia en el ámbito cognitivo y profesional, que los conlleve a desarrollar capacidades de liderazgo y otros factores para su vida futura. La responsabilidad de disponer de las herramientas necesarias para potenciar las competencias o capacidades de las personas recae sobre las instituciones universitarias (CINDA, 2014).

Tal como se ha señalado, desarrollar conocimientos en el plano educativo de nivel superior, no es del todo simple, ya que no se trata únicamente de lograr elementos

cognitivos factuales; a ello, debe considerarse que el estudiante sea capaz de adquirir un pensamiento crítico para resolver problemas y situaciones variables, comprender las teorías, enfatizar el desarrollo de destrezas y competencias, promover el desarrollo de competencias sociales personales e interpersonales en cumplimiento de lo establecido en el perfil profesional correspondiente a cada Carrera profesional,

Según se ha indicado, actualmente, el proceso de evaluación está cobrando la significancia debida, cuyos indicadores de medición van más allá de evaluar el coeficiente intelectual (CI) o los elementos cognitivos de las personas, que solo se limita a verificar cuánto han memorizado durante el proceso formativo. Pues bien, en la actualidad la tendencia es medir todo lo aprendido o desarrollado a través de las competencias procedimentales adquiridas (habilidades blandas). Sin embargo, la manera en cómo se evalúan este tipo de destrezas, aún sigue siendo algo indeterminado, sobre todo, al momento de colocar una calificación.

A lo antes mencionado, se suma el hecho de que en la educación universitaria los aprendizajes tienen una condición cada vez más compleja debido a múltiples razones, entre las que se puede mencionar la diversidad de los estudiantes. Dicha situación implica un gran desafío para planificar y desarrollar modelos de evaluación que se aplicarán para lograr las metas indicadas en cada plan curricular.

Al respecto, Guzmán (2006) planteó algunos aspectos sobre los tipos de contenidos de aprendizaje que se deben evaluar:

Aspectos actitudinales: se trata de las cualidades inherentes a las personas, constituida por tres factores: afectivos (sentimientos y preferencias), cognitivos (conocimiento y creencias) y conductuales (declaraciones de propósitos o acciones expresas).

Contenidos declarativos: corresponde a ciertos elementos concretos y conceptuales que deben ser memorizados; para ello, se requiere de aprender definiciones para su respectivo análisis, comprensión y aplicación.

Contenidos procedimentales: corresponde a las labores, cuya ejecución pueden realizarse de manera manual y mental

(comunicación efectiva, formas de expresión verbal, destrezas para recopilar y organizar datos, resolución de problemas, otros) (p. 79).

Entonces, tales tipos de contenidos que conforman un sistema de evaluación, está enfocado a un modelo evaluativo para medir las competencias generales y específicas logradas por cada miembro de la comunidad estudiantil.

Al respecto, La Torres (2010) sostuvo:

El efecto de evaluar los conocimientos y desempeños de los estudiantes, debería constituir un factor elemental para lograr la calidad del proceso formativo. En ese contexto, si los planes de estudios o programas curriculares son modificados o actualizados, principalmente si tienen el enfoque por competencias y resultados de aprendizaje, uno de los requerimientos mínimos que se necesitan es la renovación de los sistemas de evaluación (p. 215).

En ese sentido, si las instituciones universitarias atraviesan un proceso de reforma educativa o curricular, lo lógico sería que las herramientas y criterios de evaluación estén debidamente configurados a los contextos modernos que, en la actualidad están orientados a la evaluación por competencias.

5.1.2.2.5. Sergio Tobón y la evaluación por competencias

Uno de los autores más importantes que ahonda en el proceso de evaluación enfocado por competencias es Tobón (2007), quien sostuvo que “este tipo de acciones permite recolectar muestras y emitir veredictos en función a determinados criterios para una retroalimentación que conlleve a mejorar lo aprendido” (p. 75).

Del mismo modo, Tobón planteó seis principios de la evaluación por competencias:

1. Articulación del aspecto cualitativo y cuantitativo.
2. Proceso metacognitivo.

3. La evaluación es intersubjetiva, interactúa y tiene control de calidad.
4. La evaluación se basa en criterios pertinentes al desempeño en el contexto.
5. La evaluación se basa sobre los elementos del aprendizaje.
6. La retroalimentación impulsa el mejoramiento continuo.

En esa línea, Tobón propuso las siguientes fases que se presentan durante el proceso evaluativo por competencias:

- **Al inicio** (Diagnostico): mediante la cual se evalúa la información previa propia de los alumnos. En esta fase también puede haber evidencias de competencias.
- **Durante** (Formativa): se produce durante el desarrollo de las labores de aprendizaje.
- **Al Final** (Promoción): fase mediante la cual se puede establecer los niveles de competencias adquiridas durante el proceso formativo.
- **En el egresado** (Certificación): fase mediante la cual se demuestra académicamente todo lo adquirido durante el proceso formativo. Esta acción puede llevarse a una institución distinta en la que formó el individuo.

Aquellos resultados obtenidos como parte del proceso evaluativo deben ser reportados a los estudiantes de manera que comprendan e interioricen que las competencias son elementos aprendidos durante el proceso formativo:

Nivel de Aprendizaje	Logros	Aspectos a mejorar
Nivel alcanzado a partir de la matriz de evaluación.	Logros obtenidos teniendo como base la matriz de evaluación.	Aspectos en los cuales debe mejorar la persona.

5.1.2.2.6. Tipos de evaluación

Por lo general, en el contexto educativo, se plantea la siguiente clasificación:

La evaluación formativa: consiste en una valoración de basada en el rendimiento académico, a través de la cual se mide el proceso formativo del estudiante. Para este tipo de evaluación, pueden aplicarse los siguientes instrumentos:

- Autoevaluación
- Diario de campo
- Listado de conductas específicas
- Portafolios
- Productos
- Puntos de referencia
- Registro de anécdotas
- Tareas

La evaluación sumativa: consiste en una valoración de basada en los resultados obtenidos luego de aplicar los instrumentos detallado a continuación, en las que se consideran respuestas medibles y observables:

- Evaluación escrita con retroactivo de interrogantes cortos
- Evaluación escrita con retroactivo de interrogantes largas
- Autoevaluación de resultado mediante listas de chequeo.
- Entrevistas
- Exámenes orales
- Evaluación retroactiva de opción múltiple
- Evaluación retroactiva de opción múltiple por casos, o problemas de respuestas múltiples complejas. - Productos

5.1.2.2.7. Instrumentos y estrategias de evaluación

Actividades de Evaluación ¿Qué voy a Evaluar?	Técnica ¿Qué haré para Evaluar?	Instrumento ¿Dónde registraré la Información?
Exposiciones orales	Observación	-Escala de Estimación -Lista de Cotejo -Registro Anecdótico -Registros Descriptivos

		-Diario de Clase -Guía de Observación
Redacciones, informes, trabajos escritos, carteleras, dramatizaciones y simulaciones, proyectos de trabajo.	Análisis de producción de los alumnos (escritas, orales, prácticas)	-Escala de Estimación -Lista de Cotejo -Registro Anecdótico -Registros Descriptivos -Diario de Clase -Guía de Observa
Debates, entrevistas, puestas en común.	Intercambios orales	-Escala de Estimación -Lista de Cotejo -Registro Anecdótico -Registros Descriptivos -Diario de Clase -Cuestionarios
Rendimiento	Pruebas Escritas	-Pruebas Objetivas -Pruebas tipo Ensayo -Pruebas Mixtas
Autoevaluación / Coevaluación	Sociometría	Diarios de Clase Escala de Actitudes Diferencial Semántico

5.1.2.2.8. Variables:

Definición conceptual de las variables:

Variable independiente: Evaluación por competencia.

Esta investigación evaluación por competencias adquiere un papel protagonista en la enseñanza - aprendizaje, se convierte en motor del aprendizaje, las evaluaciones formativas y sumativas, es el reflejo del desempeño en el curso de Física para Ingeniería; se observa los logros de las competencias fundamentales planteadas en la asignatura si son los esperados, sino tiene la posibilidad de tomar decisiones para cumplirla mediante la retroalimentación.

Variable dependiente: aprendizaje de física en estudiantes de Ingeniería de la UA.

El aprendizaje de Física basado en competencias en la Universidad Autónoma es un enfoque donde se centra en la demostración de los resultados de aprendizaje deseados como el centro del proceso de aprendizaje del estudiante del II ciclo de Ingeniería de Sistemas. Se refiere principalmente al avance del estudiante a través

de la planificación de estudios, a su propio ritmo, profundidad, etc. Los aprendizajes por competencias se han demostrado, los estudiantes continúan progresando.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala valorativa
Variable Independiente: Procesos de Evaluación por competencia Variable Independiente: Aprendizaje de Física en estudiantes de Ingeniería de la U.A.	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar si los alumnos poseen los conocimientos y habilidades previas. - Conocer los conocimientos que ya poseen los alumnos sobre el proceso de aprendizaje que todavía no ha comenzado (conocimiento contextualizado). Integración de conocimientos habilidades y actitudes - Evaluar ejecuciones 	Test.	Vigesimal
	Proceso	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la capacidad para movilizar pertinentemente los conocimientos aprendidos - Evaluar el desarrollo de las actividades. 		
	Salida	<ul style="list-style-type: none"> - Certifica la adquisición de conocimientos en los estudiantes - Evaluar la capacidad de Autorreflexión, da a conocer los resultados de la evaluación para tomar decisiones 		

5.2. Justificación de la investigación

El siguiente trabajo investigativo, desde un enfoque científico, se justifica porque busca conocer el efecto que tiene la aplicación de los procesos evaluativo por

competencia de los aprendizajes en el curso de Física en cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes a las carreras profesionales de Ingeniería en la Universidad Autónoma del Perú de Lima Sur.

Desde el punto metodológico, la investigación se justifica, porque busca estrategias, como el análisis y diseño cuasi experimental, con la finalidad de establecer los niveles de evaluación por competencia de los aprendizajes que se desarrollan en la Universidad Autónoma del Perú de Lima sur.

Desde un ángulo pragmático, esta investigación se justifica por el hecho que se pretende determinar el nivel de los indicadores, de operatividad, análisis de datos y toma de decisiones de la prueba de control en los aprendizajes y los resultados con cambios significados, de cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes a las carreras profesionales de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú de Lima sur.

(1) La evaluación por competencias es un instrumento de medir el nivel de aprendizaje, que los estudiantes tengan claro los logros y el nivel de dominio de la competencia, obtenidos en el proceso formativo integral; para que de esta manera se involucre en un proceso de mejora continua, para fortalecer las competencias para la acción, para la manipulación cognitiva y categorizar el análisis de situaciones concretas; de esta forma capacitar a los estudiantes que empiecen a solucionar necesidades básicas de su comunidad y cumplir un compromiso social.

La sociedad plantea nuevos retos, desafíos, nuevas demandas; con los proyectos integradores, se presenta como un inicio de alternativa, donde se planifica, ejecuta y se evalúa por competencia con nuestros estudiantes del II ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú.

5.3. Problema

¿De qué manera la evaluación por competencias mejora el aprendizaje en el curso de Física en los estudiantes de las Carreras Profesional de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú; 2018?

5.4. Conceptuación y operacionalización de variables

5.4.1. Definición conceptual

Se refiere a determinada función ejercida dentro del ámbito educativo, cuyo propósito es lograr la optimización académica de los estudiantes durante su proceso formativo. Mediante el proceso de evaluación, se obtienen los detalles precisos respecto de los logros académicos por parte de los estudiantes en determinada etapa. Estas acciones pueden establecer un balance entre los objetivos formulados al iniciar el ciclo académico y los logros del estudiante.

Asimismo, aquellos resultados como consecuencia de un proceso evaluativo, sirven para establecer una curva de progresión para medir los logros y conocer las dificultades presentadas que impidieron cumplir con los objetivos indicados en los planes de estudio o modelos educativos. Además, son utilizados para medir la eficacia de las estrategias pedagógicas aplicadas por los docentes.

Por otro lado, el concepto de aprendizaje está relacionado con un conjunto de elementos los cuales son adquiridos durante el proceso formativo de las personas. Dicho conjunto está conformado por aspectos cognitivos, aspectos conductuales, desarrollo de competencias, destrezas y constitución de elementos éticos o valores, permitiendo la enseñanza o la experiencia.

5.4.2. Definición operacional

El aprendizaje en la asignatura de física se medirá teniendo en cuenta las dimensiones e indicadores planteadas; a partir de los ítems en una escala de vigesimal. Para ello se realizó la conversión en bajo (0-10), regula (11-14), bueno (15-17) y excelente (18-20).

5.4.3. Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala Valorativa
Evaluación por competencias	Operatividad	-Nivel de dominio de conceptos -Nivel de interpretación de la teoría -Esquematización de la información teórica	Pre test y Post test	De 0 a 20

	Análisis de información	-Aplica la teoría a situaciones concretas - Resuelve problemas utilizando la teoría		
	Toma de decisiones	- Representa de forma eficaz situaciones problemáticas - Redacta coherentemente - Soluciona situaciones problemáticas - Usa formulas físicas correctamente		

5.5 Hipótesis

La aplicación de una evaluación por competencias mejora significativamente los niveles de aprendizaje de la asignatura de Física en cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes a las carreras profesionales de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú; 2018.

5.6 Objetivos

5.6.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación de una evaluación por competencias mejora el aprendizaje de la asignatura de Física en cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes a las carreras profesionales de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú; 2018.

5.6.2 Objetivos específicos

- Determinar el nivel de aprendizaje del curso de física en los estudiantes de las Carreras Profesional de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú; antes de la aplicación de una evaluación por competencias.
- Determinar el nivel de aprendizaje del curso de física en los estudiantes de las Carreras Profesional de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú; después de la aplicación de una evaluación por competencias.

- Establecer la diferencia de media entre los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de una evaluación por competencias en los estudiantes de las Carreras Profesional de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo y diseño de investigación

6.1.1. Tipo de investigación

Según los objetivos establecidos en el siguiente estudio para mejorar el proceso de evaluación aplicados a cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes a las carreras profesionales de Ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú es aplicada.

Entonces, considerando el criterio de contrastación de hipótesis, el siguiente trabajo investigativo corresponde a un estudio cuasi experimental, mediante el cual se identificarán los principales problemas por los que atraviesas cada alumnos durante su proceso formativo con la finalidad de conocer en qué parte de los indicadores de la evaluación es más bajo y a partir de los resultados encontrados se pueda proponer un cambio en la metodología de la enseñanza para mejorar los resultados de las evaluaciones.

6.1.2. Diseño de investigación

Para efectos de este estudio, se ha considerado el diseño cuasi- experimental, cuyos resultados se obtendrán de dos grupos con pre test y post test; para ello, se plantea la siguiente fórmula:

GE	O1	X	O3
GC	O2		O4

Donde

GE=Grupo experimental.

GC=Grupo control

O1 y O2= Pre test

X= Aplicación de la variable independiente

O3 y O4= Post test

6.2. Población y muestra

6.2.1. Población

El siguiente trabajo investigativo cuenta con una totalidad poblacional compuesta por 120 estudiantes pertenecientes a la Carrera Profesional de Ingeniería de sistemas del II ciclo matriculados en el curso de Física de la Universidad Autónoma del Perú en el año 2018-I.

6.2.2. Muestra

Para la muestra se tomó en forma intencionada una sección 40 estudiantes; es decir 2 secciones la que se consideró el grupo control con una enseñanza tradicional del curso de física y la otra sección como grupo experimental según el aprendizaje del curso de Física, mediante una enseñanza por competencias que se basa en el esquema teórico – metodológico evaluativo de los niveles de calidad educativa de Castillo, Barrientos y Ramírez (2007) del cual estamos tocando solamente Evaluación Educativa de cómo mejorar en los estudiantes y se refleje los aprendizajes.

6.3. Técnicas e instrumentos de recojo de información

6.3.1. Técnicas de recojo de información

Para esta investigación, se ha aplicado una encuesta como instrumento de investigación fue un examen de evaluación de entrada y un examen de evaluación de salida.

6.3.2. Instrumentos

6.4. Técnicas de procesamiento

Con la finalidad de procesar la data recabada, se aplicó el software estadístico SPSS v.25. Además, a fin de realizar el análisis descriptivo correspondiente a la información recopilada, se aplicó las medidas de tendencia central y dispersión, gráficos de cajas y bigotes. Respecto del análisis inferencial, se consideró la prueba de normalidad Shapiro Wilk. Además, se comparó las medias de variables cuantitativas usando la prueba U de Mann-Whitney

7. RESULTADOS

7.1. Presentación de resultados

Con la finalidad de la obtención de los resultados correspondientes al presente estudio, se ha tomado como población a 120 estudiantes y como muestra de estudio a 40 estudiantes matriculados.

Con relación a los instrumentos considerados para el recojo de los datos, se puede mencionar a los siguientes: la observación sistemática a través de la lista de cotejo para evaluar el programa y de la técnica de test mediante la prueba de cuestionario.

Se empleó las técnicas de la estadística descriptiva a través del paquete estadístico SPS que permitió establecer los datos porcentuales que se detallan, teniendo en cuenta los objetivos propuestos en este estudio.

7.2. Descripción de resultados

Tabla 1

Nivel de aprendizaje del curso de física en estudiantes del II Ciclo de las Carreras Profesional de Ingeniería-UA; antes de la aplicación de una evaluación por competencias-Grupo control y experimental

Nivel de Aprendizaje	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje

Bajo	8	40,0	18	90,0
Regular	10	50,0	2	10,0
Bueno	2	10,0	0	00
Excelente	0	00	0	00
Total	20	100,0	20	100,0

Fuente: Resultados del pre test

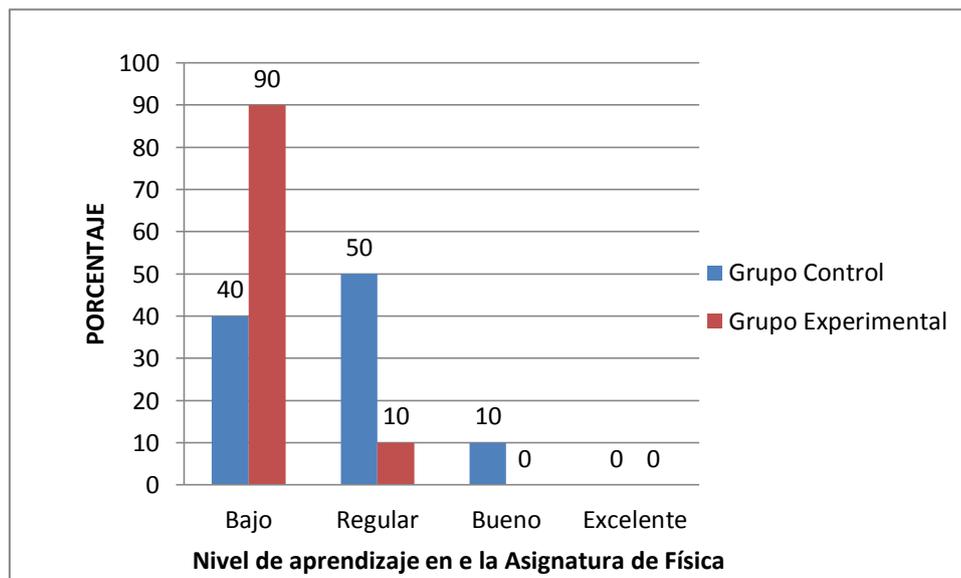


Figura 1

Nivel de aprendizaje del curso de física en estudiantes del II Ciclo de las Carreras Profesional de Ingeniería-UA.

Fuente: Tabla 1

En la tabla y figura 1 se observan los niveles de aprendizaje con respecto al curso de física antes de la aplicación de una evaluación por competencias; donde el Grupo Control en un 40% se ubican en el nivel bajo, un 50% en el nivel regular y un 10% en el nivel bueno y sin contar en el nivel excelente. A diferencia del

Grupo Experimental que un 90% se ubican en el nivel bajo, 10% en regular y sin contar con un solo estudiante en el nivel bueno y excelente.

Se concluye que el grupo control tiene mayor porcentaje en el nivel bajo a diferencia del grupo experimental que llegan un 40%; en el grupo control se observan estudiantes en el nivel bueno; mientras que el grupo experimental no existe. Por lo que el nivel de aprendizaje en el grupo control es mejor que en el grupo experimental.

Tabla 2

Nivel de aprendizaje del curso de física en estudiantes del II Ciclo de las Carreras Profesional de Ingeniería - UA; después de la aplicación de una evaluación por competencias-Grupo control y experimental.

Nivel de Aprendizaje	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	18	90,0	1	5,0
Regular	2	10,0	1	5,0
Bueno	0	00	11	55,0
Excelente	0	00	7	35,0
Total	20	100,0	20	100,0

Fuente: Resultados del post test

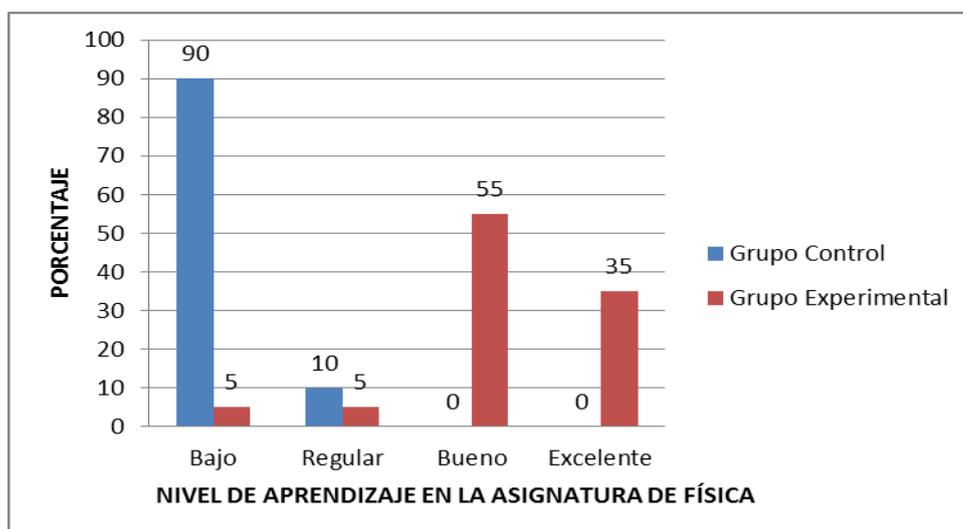


Figura 2

Nivel de aprendizaje del curso de física en estudiantes del II Ciclo de las Carreras Profesional de Ingeniería-UA.

Fuente: Tabla 2

En la tabla y figura 2 se observan los niveles de aprendizaje con respecto al curso de física después de la aplicación de una evaluación por competencias; donde el Grupo Control en un 90% se ubican en el nivel bajo, un 10% en el nivel regular y sin contar en el nivel bueno y excelente. A diferencia del Grupo Experimental que un 5% se ubican en el nivel bajo, 5% en regular, 55% en bueno y un 35% en excelente.

Se concluye que el grupo control tiene mayor porcentaje (90%) en el nivel bajo a diferencia del grupo experimental que llegan un 5%; en el grupo control no se observan estudiantes en el nivel bueno y excelente; mientras que el grupo experimental el 55% en bueno y 35% en excelente. Existe una diferencia de 85% en el nivel bajo entre el grupo control y experimental. Además, en el Grupo experimental se ubican en el 90% entre el nivel bueno y excelente. Por lo que el nivel de aprendizaje en el grupo experimental es mejor que en el grupo control.

Tabla 3

Diferencia de media entre los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de una evaluación por competencias en estudiantes del II Ciclo de las Carreras Profesional de Ingeniería de la UA

Estadístico	Resultados pre test		Resultados post test	
	Grupo Control	Grupo Experimental	Grupo Control	Grupo Experimental
N	Válidos	20	20	20
	Perdidos	0	0	0
Media	10,90	7,90	7,90	15,60
Desv. típ.	2,150	1,832	1,832	1,930
Varianza	4,621	3,358	3,358	3,726

nte. Tabla 1 y 2

En la tabla 3 se observan los estadísticos obtenidos de los resultados del pre test y post test; tanto del Grupo control y experimenta.

En el pre test la media obtenida por el grupo control es de 10.90 con desviación estándar de 2.150 y una varianza de 4.621 a diferencia del grupo experimental que obtiene una media de 7.90 con desviación estándar de 1.832 y una varianza 3.358.

En el post test se observa que el grupo control disminuye su media a un 7.90 con desviación estándar de 1.832 y varianza de 3.358 a diferencia del Grupo experimental que incrementa la media a un 15.60 con desviación estándar de 1.930 con 3.726 de varianza.

Producto de la aplicación de una evaluación por competencia se mejora el aprendizaje de los estudiantes quienes conforman el grupo experimental.

7.3. Prueba de hipótesis

Tabla 4

Prueba t de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Resultados post test grupo experimental - Resultados pre test Grupo experimental	7,700	2,130	,476	6,703	8,697	16,167	19	,000

En la tabla 4 se perciben los estadísticos obtenidos por el grupo experimental quienes fueron sometidos a un programa experimental por una evaluación por competencias. Donde en un nivel de confianza de 95% se observa una diferencia de media de 7.7 con una desviación de 2.130. Además, se obtiene una t de 16.167 en 19 grados de libertad. Por último, se observa un nivel de significancia de ,000 que es menor a 0,05. Por tanto, se acepta la hipótesis de investigación.

8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los datos tomados para este trabajo corresponden a las evaluaciones por competencia tomados a los alumnos de Ingeniería de Sistemas del II ciclo 2018-I en el curso de Física; teniendo un grupo control como del grupo experimental. Sus valoraciones nos han permitido obtener información para medir y determinar los objetivos propuestos en este proyecto de investigación cuasi experimental.

El análisis de cada tabla de los datos de las evaluaciones por competencias a cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes a las carreras profesionales de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Perú; con la colaboración de los estadísticos para cada tabla que se aplicó la prueba de normalidad en la realización de un análisis descriptivo de la variable, aprendizaje en el curso de Física del grupo control como del grupo experimental, cuya finalidad fue cumplir los objetivos planteados.

El análisis del resultado de las tablas es el de resumen para el grupo control y grupo experimental según PRE-TEST del aprendizaje del curso de Física y POST-TEST, teniendo como resultado los puntajes de las dimensiones de operatividad, análisis de información y toma de decisiones, representado en las figuras para cada caso. Se presentan el cuadro de resumen para la prueba de normalidad tanto para la calificación del grupo control como del experimental, planteándose las hipótesis. Para la prueba de normalidad se utilizó el estadístico Shapiro Wilk debido a que el tamaño de la muestra tanto para el grupo experimental y el grupo control es menor a 30.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

- El grado de aprendizaje en la asignatura de Física obtenido por cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes al II ciclo de las carreras profesionales de Ingeniería antes de haber aplicado una evaluación por competencia es: El Grupo Control en un 40% se ubican en el nivel bajo, un 50% en el nivel regular y un 10% en el nivel bueno y sin contar en el nivel excelente. Por otro lado, el Grupo Experimental con un 90% se ubican en el nivel bajo, 10% en regular y sin contar con un solo estudiante en el nivel bueno y excelente.

- El nivel de aprendizaje en la asignatura de Física obtenido por cada miembro de la comunidad estudiantil pertenecientes al II ciclo de las carreras profesionales de Ingeniería después haber aplicado una evaluación por competencia es: El Grupo Control en un 90% se ubican en el nivel bajo, un 10% en el nivel regular y sin contar en el nivel bueno y excelente. Por otro lado, el Grupo Experimental con un 5% se ubican en el nivel bajo, 5% en regular, 55% en bueno y un 35% en excelente.
- Al comparar los resultados en el post test se observa que el grupo control disminuye su media a un 7.90 con desviación estándar de 1.832 y varianza de 3.358 a diferencia del Grupo experimental que incrementa la media a un 15.60 con desviación estándar de 1.930 con 3.726 de varianza.
- Con 95% de nivel de confianza se obtiene una t de 16.167 en 19 grados de libertad y un nivel de significancia de ,000 que es menor a 0,05. Por tanto, se acepta la hipótesis de investigación.

9.2. Recomendaciones

- Se recomienda el empleo de la evaluación formativa a los docentes de la Carrera profesional de Ingeniería de la Universidad Autónoma por ser una evaluación que se da permanentemente durante el proceso formativo.
- Incluir en el marco curricular de las asignaturas desarrolladas en facultad de ingeniería la concepción de evaluación por competencias para que se genere una cultura evaluativa en todos los agentes académicos que pertenecen a la mencionada Institución Universitaria.
- Promover capacitación y círculos de estudios entre docentes de la Universidad Autónoma con el fin de que cada uno de los participantes se empodere sobre una evaluación basada en competencias.

10. AGRADECIMIENTOS

En principio, es necesario agradecer a Dios por todas sus bendiciones y permitir que haya llegado hasta este el lugar. Gracias a Él, he podido concretizar este anhelado sueño.

Seguidamente, agradezco a todos los miembros de la Universidad San Pedro – Barranca, por haberme abierto sus puertas y brindarme el privilegio de haber estudiado en sus aulas y haberme formado académicamente y lograr mi profesionalización.

Asimismo, agradezco a cada uno de mis docentes, quienes durante toda la etapa de mi formación profesional han aportado con sus enseñanzas y conocimientos a ser un ciudadano de bien. Del mismo modo, agradezco a mis amigos por haberme aconsejado y brindado su amistad. También, aprovecho esta oportunidad para expresar mi gratitud a cada uno de los compañeros de la maestría de Barranca con quienes compartí gratos momentos, por su colaboración y amistad.

A lo largo de mi vida profesional, he compartido con distintas personas, a quienes, de manera directa o indirecta, me han fortalecido y alentado para alcanzar mis metas; a todos, gracias por su amistad, ánimo, apoyo, consejos y soporte para

hacer frente a las adversidades. De todos ellos, hay con quienes seguimos compartiendo gratos momentos y son parte de mi vida.

Las distancias son efímeras, sin embargo, estoy gratamente agradecido con quienes me acompañaron y siguen acompañándome y son parte de mí. Mis logros no habrían sido posible sin el amparo incondicional de mi familia, de mis padres y de mis hermanos, quienes hasta ahora me respaldan.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

A todas y todos: GRACIAS.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cano, M. E. (2007). La evaluación por competencias en la educación superior.

CINDA, C. I. (2014). *Evaluar contextos para entender el proceso del aprendizaje*. Santiago.

Declaración de Bolonia. (1999). *Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación*.

Escuela de Medicina (2014). *Evaluación por competencias en la educación médica*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-Lima, Perú.

González, H. (2012). *El principal problema que se da en la evaluación en el nivel universitario*. Universidad Autónoma del Perú.

Guzmán. (2006). Evaluación de los aprendizajes: un acercamiento.

HIMME. (2014). Evaluación del aprendizaje en innovaciones curriculares de la Educación Superior. En C. I. cinda.

López, M. y Solarte, E. (2015). Análisis del impacto de los procesos de evaluación del desempeño pedagógico de los docentes de la Universidad de Nariño. Universidad de Nariño Colombia.



Montero, M. (2010). El Proceso de Bolonia y las nuevas competencias.

Pérez, S. (2007). *El nuevo significado de la evaluación*.

Según Parra, Y. (2016). “*Evaluación por Competencias en la carrera de Trabajo Social: una mirada desde sus actores*”. Facultad de Educación y Humanidades. Universidad del Bío-Bío. Chile.

Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. Madrid.

Verdejo, P. (2016). *Modelo para la Educación y Evaluación por Competencias (MECO)*. México.

12. APÉNDICE Y ANEXOS

Calificación

Examen Final

Duración: 90 Minutos

APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE:		
ESCUELA: Ingeniería de Sistemas		ASIGNATURA: Física Aplicada
SECCIÓN: B	AULA: A-302	DOCENTE: Calderón Vásquez Francisco A.
TURNO: Mañana	CICLO: 2018-2	FECHA: Lunes 11 / 12 / 2018

Instrucciones:

- Escribir en forma clara, completa y con caligrafía legible las respuestas donde se indica con lapicero negro o azul.
- Usar la hoja anexa para solucionar las preguntas.
- Apagar y guardar su celular en su mochila, maleta o cartera.
- Puede usar de forma personal su calculadora científica.

Pautas de revisión del examen final de Física Aplicada

Nivel	Item	Indicadores de logro	Puntaje
Operatividad/ Comprensión	1	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza imágenes de cargas eléctricas, corriente eléctrica y campo magnético. • Identifica fuerzas, campo y potencial electrostáticos. 	2 puntos
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla casos electrostáticos y electrodinámicos, cuando las cargas están estáticas y en movimiento. • Gráfica diagramas de cuerpo libre de fuerzas eléctricas y magnéticas. • Opera circuitos eléctricos – leyes de Kirchoff. 	3 puntos
Análisis de la información	3	<ul style="list-style-type: none"> • Usa un ejercicio creado en equipo. • Grafica los datos y representa el resultado de los casos resueltos. • Analiza el ejercicio planteado y procesa la información. • Responde la pregunta correctamente. 	3 puntos
	4	<ul style="list-style-type: none"> • Representa de forma coherente los fenómenos físicos usando leyes físicas. • Soluciona la situación problemática planteada. • Analiza correctamente los resultados de las pregunta. 	4 puntos
Toma de decisiones	5	<ul style="list-style-type: none"> • Representa de forma eficaz la situación problemática mediante leyes y principios físicos. • Redacta coherentemente los fenómenos físicos y los relaciona con su carrera. • Soluciona la situación problemática planteada. • Usa fórmulas físicas correctamente y responde la pregunta. 	8 puntos

FORMATO PARA REPRODUCCIÓN DE EXÁMENES

CARRERA		ASIGNATURA		DOCENTE	
Ingeniería de Sistemas		Física Aplicada		Calderón Vásquez Francisco A.	
CICLO	SECCIÓN	TURNO	AULA	Nº ALUMNOS	FECHA
2	B	M	A-302	37	11/12/18

I. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE OPERATIVIDAD

1. Responda cada pregunta:

(2 puntos)

(a) De la imagen gráfica las líneas del campo eléctrico.
campo magnético del imán.

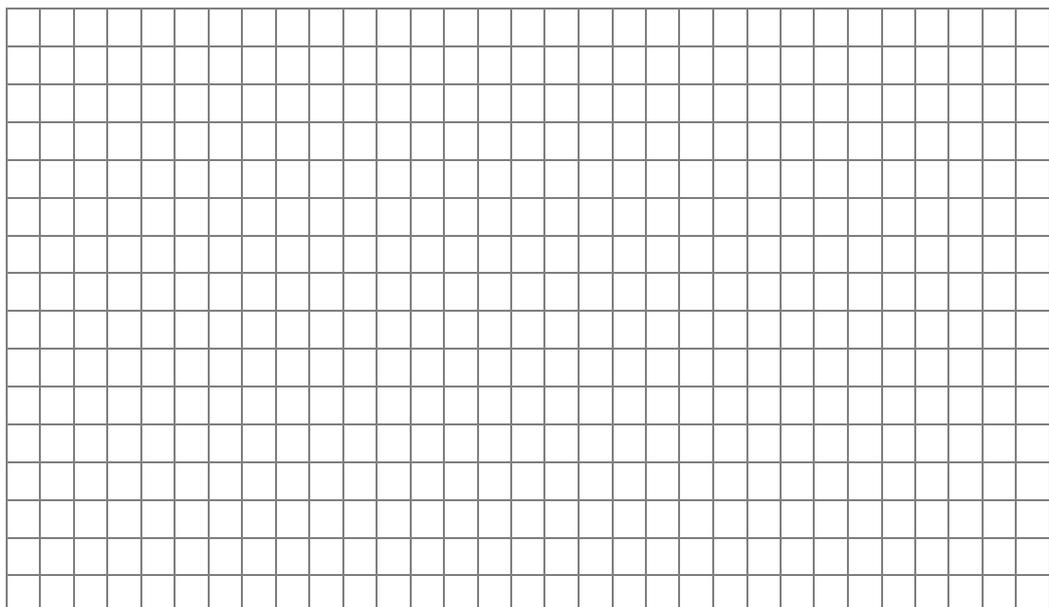
(b) De la imagen gráfica las



N	S
---	---

2. Una carga $q_1=4\mu\text{C}$ está en el origen y otra carga $q_2=6\mu\text{C}$ está sobre el eje "x" en el punto $x=3\text{m}$. (a) Hallar la fuerza ejercida sobre q_2 . (b) Hallar la fuerza ejercida sobre q_1 .

Solución: (3 puntos)

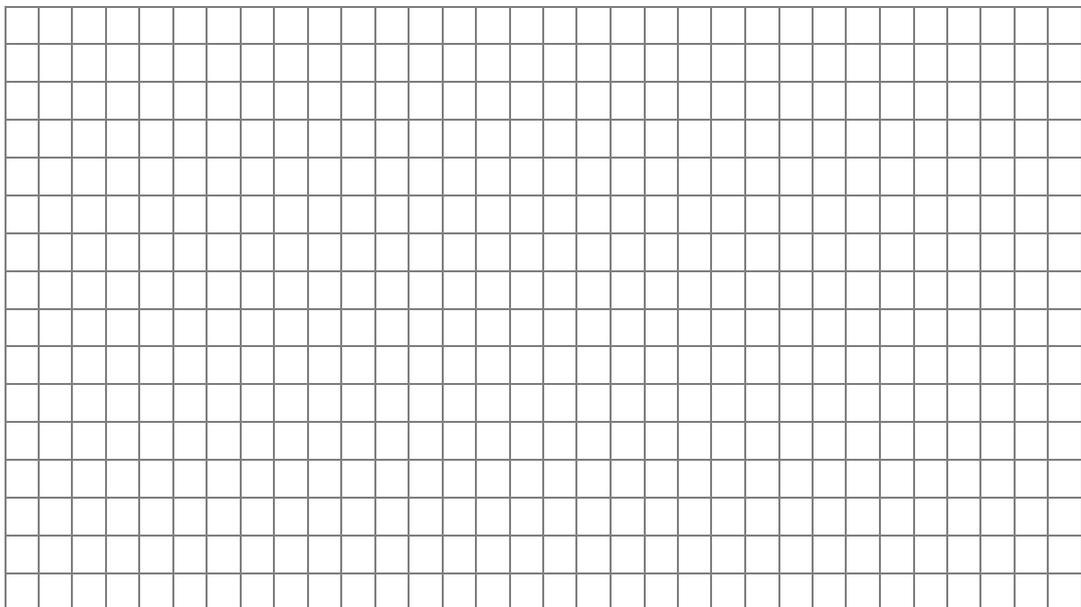


II. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

1. Una corriente de 5A corre a través de un alambre de cobre de calibre 12 (diámetro 2,05mm) y de una bombilla. El cobre tiene $8,5 \times 10^{28}$ electrones por metro cúbico. (a) ¿Cuántos electrones pasan por la bombilla cada segundo? (b) ¿Cuál es la densidad de corriente en el alambre? (c) Con qué rapidez un electrón común pasa por cualquier punto dado del alambre? (d) Si fuera a usarse un alambre con el doble de diámetro ¿cuál de las respuestas anteriores cambiarían? ¿los valores aumentarían o disminuirían?

Solución:

(3 Puntos)

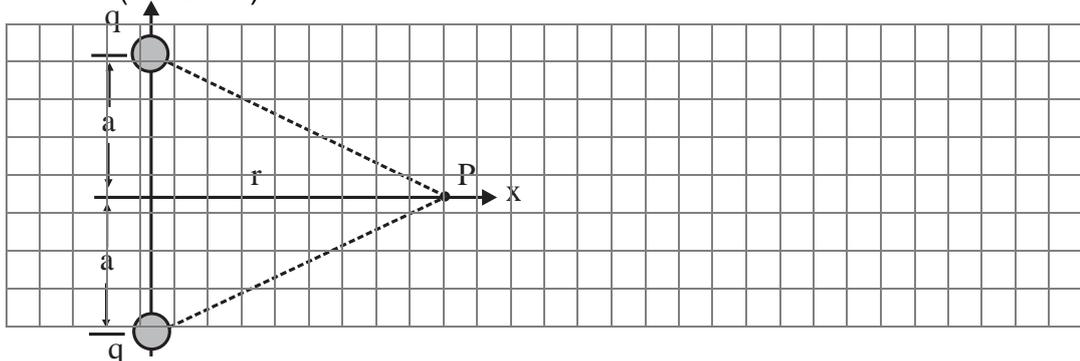


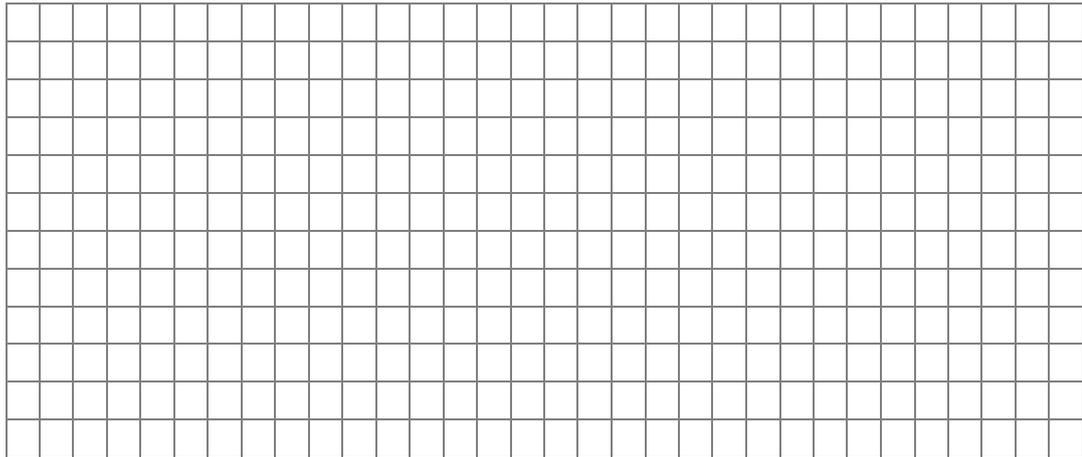
2. Suponga que las dos cargas de la figura son positivas. Demostrar que el valor del campo eléctrico en el punto "P", suponiendo que $r \gg a$ queda

determinado por:
$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2q}{r^2}$$

Solución:

(4 Puntos)



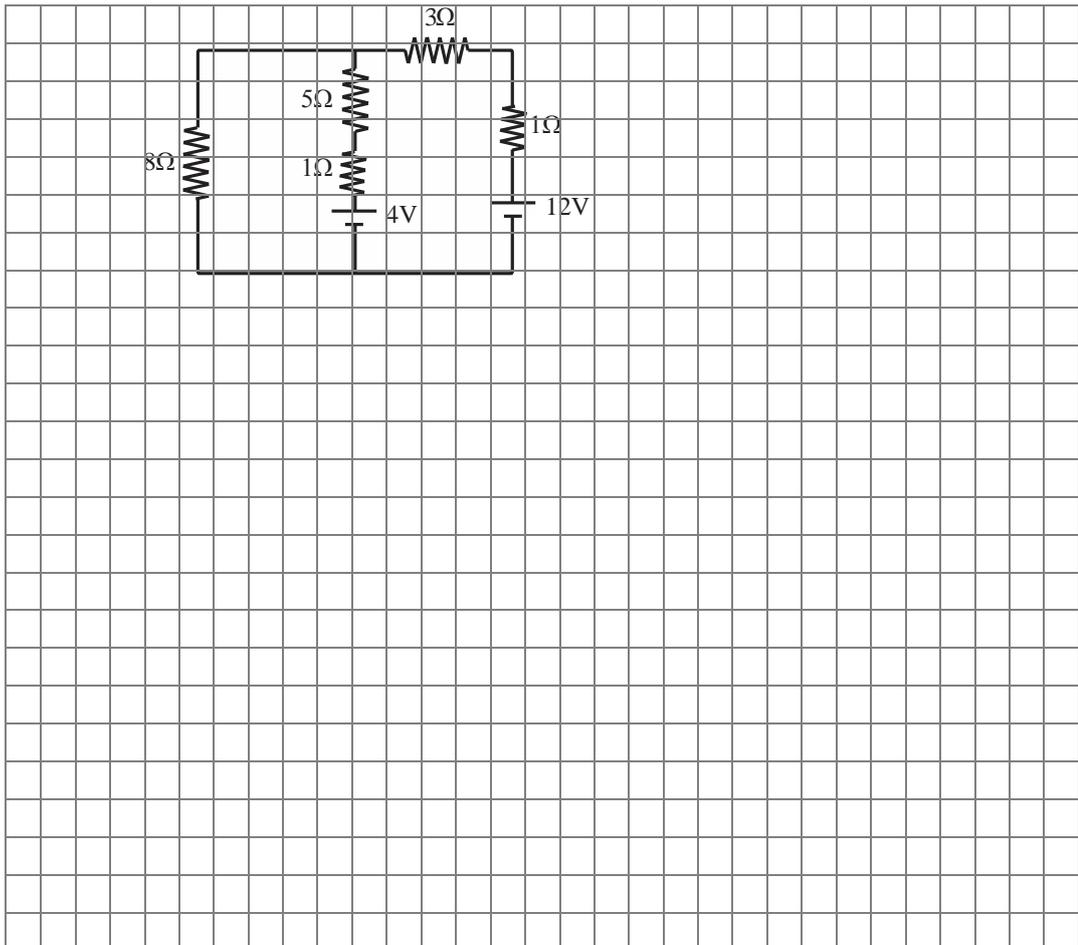


III. EVALUACIÓN DE LA TOMA DE DECISIONES

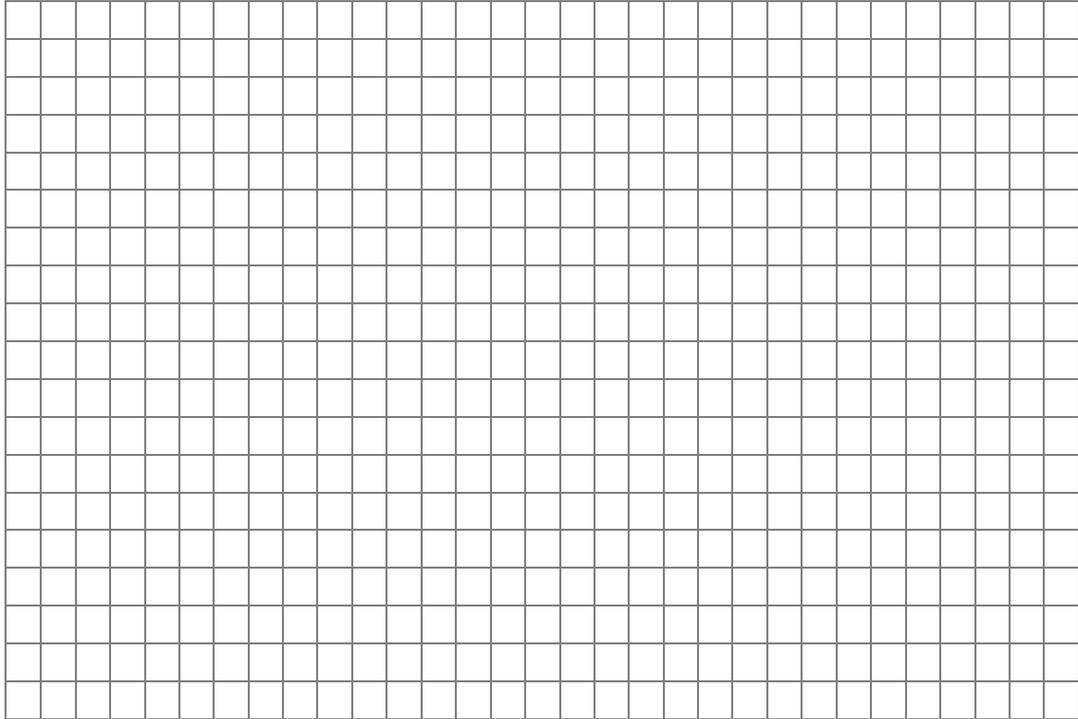
(8puntos)

1. Determine la corriente en cada una de las ramas de la figura.

Solución:



1. Hallar la fuerza magnética ejercida sobre una carga de $1\mu\text{C}$ que lleva una velocidad $v = (1, -1, 2)\text{m/s}$, en una región donde hay un campo magnético $B = (0, 1; 0; 0, 2)\text{T}$.



SÍLABO DE FÍSICA APLICADA

I. INFORMACIÓN GENERAL

CÓDIGO	: DB23
CICLO	: II
SEMESTRE	: 2018-II
CRÉDITOS	: 4
DURACIÓN	: 16 semanas
HORAS	: 80
MODALIDAD	: Presencial
ÁREA DE FORMACIÓN	: Estudios Generales – Ciencias Fáticas
COORDINADOR	: Aldo Vega Gonzales
DOCENTES	: Aldo Vega Gonzales
CORREO ELECTRÓNICO	avegag@autonoma.edu.pe Francisco Calderón Vásquez fcalderónv@autonoma.edu.pe

II. INFORMACIÓN DEL ASIGNATURA

La asignatura de Física Aplicada corresponde a Estudios Generales, al área de Ciencias Fáticas y es teórica –práctica. Tiene el propósito de brindar al estudiante los conocimientos y principios fundamentales de la Física para su aplicación experimental. Abarca los siguientes temas: análisis vectorial, estática, cinemática, dinámica, trabajo, energía, oscilaciones mecánicas, electrostática, electrodinámica y electromagnetismo.

III. COMPETENCIAS A LA QUE APORTA

Aporta principalmente a las competencias de Comunicación efectiva, ética y responsabilidad social, investigación, además de gestión y liderazgo e innovación.

IV. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante elabora un prototipo experimental que brinde solución a problemas reales, cuyo diseño tenga rigurosidad científica, pertinencia y creatividad, los conceptos y leyes de la Física.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE:

UNIDAD N.º1: Análisis vectorial, estática y cinemática de una partícula			
LOGRO: Al finalizar la primera unidad el estudiante elabora las gráficas del equilibrio y movimiento mecánico con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad			
TEMARIO			
Sesión	Tema	Contenido	Evidencia de aprendizaje
01 (24- 30ago)	Inducción a la Física Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación del sílabo de la asignatura ○ Organización de los equipos de trabajo para el proyecto experimental ○ Lineamientos generales del proyecto experimental 	Prueba de entrada Acta de constitución de equipo. Calendario de actividades y tareas del proyecto experimental
02 (31 ago- 06 set)	Vectores	<ul style="list-style-type: none"> ○ Operaciones con vectores ○ Producto escalar y 	Hoja de trabajo con ejercicios

	Producto de vectores Laboratorio 01: Mediciones y teoría de errores	producto vectorial Aplicaciones. ○ Toma de datos en el laboratorio ○ Asesoría y revisión del proyecto	Reporte de laboratorio 1 Control de avance del proyecto 1
03 (07– 13set)	Estática de una partícula Laboratorio 02: Fuerza elástica y Ley de Hooke	○ Fuerza, diagrama de cuerpo libre, equilibrio de una Partícula. ○ Toma de datos en el laboratorio	Hoja de trabajo con ejercicios. Reporte de laboratorio 2
04 (14– 20set)	Cinemática de una partícula	○ Movimiento rectilíneo uniforme y variado ○ Gráficos del movimiento mecánico	Hoja de trabajo con ejercicios. Evaluación grupal E1
Duración: 20 h / 4 semanas			

UNIDAD N.º2: Dinámica, trabajo, energía y oscilaciones mecánicas			
LOGRO: Al finalizar la segunda unidad el estudiante soluciona situaciones problemáticas de mecánica con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.			
TEMARIO			
Sesión	Tema	Contenido	Evidencia de aprendizaje
05 (21–27set)	Dinámica de una partícula lineal y circunferencial	○ Segunda ley de la mecánica ○ Asesoría y revisión del proyecto	Hoja de trabajo con ejercicios. Control de avance del proyecto 2 Práctica dirigida
06 (28 set –04 oct)	Trabajo y energía mecánica	○ Conservación de la energía y teorema del trabajo parcial	Hoja de trabajo con ejercicios. Evaluación Individual E2
07 (05 –11 oct)	Oscilaciones mecánicas	○ Movimiento armónico simple y Péndulo simple ○ Asesoría y revisión del proyecto	Hoja de trabajo con ejercicios. Control de avance del proyecto 3 Práctica dirigida
08	Evaluación parcial		

(12–18 oct)	
Duración: 20 h / 4 semanas	

UNIDAD N.º: 3 Electricidad y electromagnetismo I			
LOGRO: Al finalizar la tercera unidad el estudiante resuelve situaciones problémicas de fenómenos eléctricos y electromagnéticos con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.			
TEMARIO			
Sesión	Tema	Contenido	Evidencia de aprendizaje
09 (19 – 25 oct)	Avance del proyecto experimental	<ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución del examen parcial. ○ Asesoría y revisión del proyecto 	Guía de trabajo del proyecto experimental
10 (26 oct – 01 nov)	Electrostática Electrodinámica I Laboratorio 03: Ley de Ohm	<ul style="list-style-type: none"> ○ Carga, fuerza, campo, potencial y energía potencial eléctrica ○ Corriente, resistencia eléctrica y Ley de Ohm ○ Toma de datos en el laboratorio 	Hoja de trabajo con ejercicios Reporte de laboratorio 3
11 (02– 08 nov)	Electrodinámica II Laboratorio 04: Leyes de Kirchhoff	<ul style="list-style-type: none"> ○ Circuitos eléctricos de una sola malla ○ Leyes de Kirchhoff ○ Efecto Joule Lenz ○ Toma de datos en el laboratorio 	Hoja de trabajo con ejercicios. Reporte de laboratorio 4 Práctica dirigida
12 (09– 15 nov)	Electromagnetismo I	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vector inducción magnética, Fuerza y Flujo magnético e Inducción Electromagnética ○ Asesoría y revisión de informe según esquema del proyecto. 	Hoja de trabajo con ejercicios. Control de avance proyecto 4 Evaluación individual E3
Duración: 20 h / 4 semanas			

UNIDAD N.º: 4 Electromagnetismo II y III
LOGRO: Al finalizar la cuarta unidad el estudiante elabora un prototipo experimental de fenómenos electromagnéticos con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.
TEMARIO

Sesión	Tema	Contenido	Evidencia de aprendizaje
13 (16– 22 nov)	Electromagnetismo II	<ul style="list-style-type: none"> ○ Corriente alterna ○ Transformadores 	Hoja de trabajo con ejercicios.
14 (23– 29 nov)	Proyecto experimental	<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación del Informe de investigación y del prototipo experimental ○ Sustentación 	Guía de trabajo del proyecto experimental Evaluación Grupal E4
15 (30 nov –06 dic)	Electromagnetismo III	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ondas electromagnéticas 	Hoja de trabajo con ejercicios Práctica dirigida
16 (07– 13 dic)	Examen final		
Duración: 20 h / 4 semanas			

VI. METODOLOGÍA

Durante el desarrollo de la asignatura se empleará la metodología activa, así como estrategias de aprendizaje colaborativo, aplicando el método científico de forma permanente.

Las sesiones se desarrollarán con presentaciones digitales, prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en problemas y consultas en los textos de la bibliografía básica.

Se promoverá el trabajo en equipo, que permita fortalecer el aprendizaje individual de los estudiantes.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Es un proceso permanente, integral y decisorio, permite conocer el avance y los logros de los estudiantes, la toma de decisiones, así como retroalimentar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las evaluaciones individuales (E2 y E3) miden el progreso del aprendizaje en cada estudiante. Mientras que las evaluaciones grupales (E1 y E4) evalúan el trabajo en equipo la comunicación asertiva y el liderazgo.

La asistencia a clases es obligatoria. El 40% de inasistencias inhabilita al estudiante en la asignatura.

El promedio final se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PF=0.1xE1+0.12xE2+0.15xE3+0.18xE4+0.20xEP+0.25xEF$$

Los estudiantes recibirán oportunamente la rúbrica de evaluación.

Evaluación general:

UNIDAD	FECHA	SEMANA	TIPO DE EVALUACIÓN	PESO %	DESCRIPCIÓN
--------	-------	--------	--------------------	--------	-------------

1	24– 30 ago	1	Sin calificación		Prueba de entrada
	14– 20 set	4	E1	10	Guía de trabajo grupal
2	28 set – 04 oct	6	E2	12	Prueba escrita individual
	12–18 oct	8	EXAMEN PARCIAL	20	Prueba escrita
3	19 – 25 oct	9	PROYECTO		Avance del proyecto experimental
4	09 – 15 nov	12	E3	15	Prueba escrita individual
	23– 29 nov	14	E4	18	Guía de trabajo grupal
	07 – 13 dic	16	EXAMEN FINAL	25	Prueba escrita
		17	EXAMEN SUSTITUTORIO		

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA

- Alvarenga, M. (1998). *Física general con experimentos sencillos*. México: Oxford
- Giancoli, D. (2006). *Física. Principios con aplicaciones*. México: Pearson
- Hewitt, P. (1999). *Física Conceptual*. México: Addison
- Serway, R; Jewett, J. (2003). *Física para Ciencias e Ingeniería*. México: Paraninfo
- Young, H.; Freedman, R. (2013). *Física Universitaria*. México: Pearson
- Tipler, P.; Mosca, G. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Reverté

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Burbano de Ercilla, S.(2006). *Física general*. México: Alfaomega
- Casado, J.(2008). *Física I para estudiantes de ciencias e ingeniería*. Lima: Eduni
- Velásquez, E. (2007). *Electricidad y magnetismo*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial
- Velásquez, E. (2009). *Física Mecánica*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial
- Wilson, J. (1991). *Física con aplicaciones*. México: MC Graw Hill
- Yavorski B.; Pinsky,A.(1983). *Fundamentos de Física*. Rusia: Mir

BASE DE DATOS - GRUPO CONTROL PRE TEST

OPERATIVIDAD				ANALISIS DE INFORMACION			TOMA DE DECISIONES					Nota Final
Nivel de dominio de conceptos	Nivel de interpretación de la teoría	Esquematización de la información teórica	Puntaje de Operatividad	Aplica la teoría a situaciones concretas	Resuelve problemas utilizando la teoría	Puntaje de Análisis de Información	Representa de forma eficaz situaciones problemáticas	Redacta coherentemente	Soluciona situaciones problemáticas	Usa formulas físicas correctamente	Puntaje de Toma de Decisiones	
P1 (a)	P1 (b)	P2		P3	P4		P5 (a1)	P5 (a2)	P5 (b1)	P5 (b2)		
0	1	1	2	2	3	5	1	2	2	0	5	12
0	1	2	3	3	2	5	1	0	1	1	3	11
0	1	2	3	0	2	2	1	2	0	2	5	10
1	0	2	3	1	3	4	1	2	0	1	4	11
1	0	0	1	0	0	0	1	1	2	2	6	7
1	1	1	3	3	1	4	1	1	1	2	5	12
1	0	2	3	2	2	4	0	0	2	1	3	10
1	1	2	4	0	0	0	2	0	1	2	5	9
1	1	2	4	2	1	3	0	1	2	2	5	12
0	1	3	4	3	1	4	1	1	2	1	5	13
1	0	2	3	3	0	3	1	2	0	2	5	11
0	0	2	2	3	1	4	2	2	1	2	7	13
1	0	0	1	2	1	3	0	2	1	2	5	9
1	1	2	4	1	3	4	2	2	1	2	7	15
1	0	2	3	0	0	0	2	1	1	0	4	7
1	0	3	4	3	3	6	1	2	1	0	4	14
1	0	2	3	0	3	3	1	2	0	0	3	9
1	1	1	3	3	3	6	1	1	0	1	3	12
0	1	2	3	2	1	3	1	2	2	1	6	12
1	1	1	3	0	1	1	1	1	1	2	5	9

Base de datos – grupo de control Pre test.

OPERATIVIDAD				ANÁLISIS DE INFORMACION			TOMA DE DECISIONES					Nota Final
Nivel de dominio de conceptos	Nivel de interpretación de la teoría	Esquemmatización de la información teórica	Puntaje de Operatividad	Aplica la teoría a situaciones concretas	Resuelve problemas utilizando la teoría	Puntaje Análisis de Información	Representa de forma eficaz situaciones problemáticas	Redacta coherentemente	Soluciona situaciones problemáticas	Usa formulas físicas correctamente	Puntaje de Toma de Decisiones	
P1 (a)	P1 (b)	P2		P3	P4		P5 (a1)	P5 (a2)	P5 (b1)	P5 (b2)		
0	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	4	6
1	1	1	3	0	1	1	0	0	1	0	1	5
0	1	2	3	0	3	3	2	0	2	1	5	11
0	1	3	4	2	1	3	0	0	1	1	2	9
1	1	3	5	2	1	3	0	1	2	0	3	11
1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	1	3	7
1	0	1	2	3	0	3	0	1	0	1	2	7
0	0	2	2	1	0	1	1	1	0	1	3	6
0	1	1	2	2	0	2	1	1	0	2	4	8
1	0	2	3	3	0	3	0	2	0	1	3	9
1	0	1	2	0	3	3	0	0	1	0	1	6
0	0	3	3	1	2	3	0	2	2	0	4	10
0	0	2	2	1	0	1	2	1	1	0	4	7
0	0	3	3	0	1	1	0	0	1	0	1	5
0	0	0	0	1	3	4	2	0	1	1	4	8
1	1	1	3	3	0	3	1	0	0	2	3	9
0	0	3	3	1	3	4	0	0	0	1	1	8
0	1	3	4	2	1	3	1	0	0	1	2	9
1	0	3	4	1	2	3	1	1	0	1	3	10
0	0	3	3	1	3	4	0	0	0	0	0	7

Base de datos - grupo experimental pre test

OPERATIVIDAD				ANÁLISIS DE INFORMACION			TOMA DE DECISIONES					Nota Final
Nivel de dominio de conceptos	Nivel de interpretación de la teoría	Esquematización de la información teórica	Puntaje de Operatividad	Aplica la teoría a situaciones concretas	Resuelve problemas utilizando la teoría	Puntaje Análisis de Información	Representa de forma eficaz situaciones problemáticas	Redacta coherentemente	Soluciona situaciones problemáticas	Usa formulas físicas correctamente	Puntaje de Toma de Decisiones	
P1 (a)	P1 (b)	P2		P3	P4		P5 (a1)	P5 (a2)	P5 (b1)	P5 (b2)		
0	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	4	6
1	1	1	3	0	1	1	0	0	1	0	1	5
0	1	2	3	0	3	3	2	0	2	1	5	11
0	1	3	4	2	1	3	0	0	1	1	2	9
1	1	3	5	2	1	3	0	1	2	0	3	11
1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	1	3	7
1	0	1	2	3	0	3	0	1	0	1	2	7
0	0	2	2	1	0	1	1	1	0	1	3	6
0	1	1	2	2	0	2	1	1	0	2	4	8
1	0	2	3	3	0	3	0	2	0	1	3	9
1	0	1	2	0	3	3	0	0	1	0	1	6
0	0	3	3	1	2	3	0	2	2	0	4	10
0	0	2	2	1	0	1	2	1	1	0	4	7
0	0	3	3	0	1	1	0	0	1	0	1	5
0	0	0	0	1	3	4	2	0	1	1	4	8
1	1	1	3	3	0	3	1	0	0	2	3	9
0	0	3	3	1	3	4	0	0	0	1	1	8
0	1	3	4	2	1	3	1	0	0	1	2	9
1	0	3	4	1	2	3	1	1	0	1	3	10
0	0	3	3	1	3	4	0	0	0	0	0	7

Base de datos - grupo experimental post test

OPERATIVIDAD				ANALISIS DE INFORMACION			TOMA DE DECISIONES					Nota Final
Nivel de dominio de conceptos	Nivel de interpretación de la teoría	Esquematización de la información teórica	Puntaje de Operatividad	Aplica la teoría a situaciones concretas	Resuelve problemas utilizando la teoría	Puntaje de Análisis de Información	Representa de forma eficaz situaciones problemáticas	Redacta coherentemente	Soluciona situaciones problemáticas	Usa formulas físicas correctamente	Puntaje Toma de Decisiones	
P1 (a)	P1 (b)	P2		P3	P4		P5 (a1)	P5 (a2)	P5 (b1)	P5 (b2)		
0	1	3	4	3	3	6	2	1	2	2	7	17
1	1	2	4	2	1	3	0	0	1	2	3	10
1	1	2	4	3	3	6	2	0	2	2	6	16
1	1	3	5	2	2	4	0	0	2	2	4	13
1	1	3	5	2	4	6	1	2	2	2	7	18
1	1	2	4	3	2	5	2	1	2	1	6	15
1	0	3	4	3	4	7	1	2	1	2	6	17
1	1	2	4	1	3	4	2	2	1	2	7	15
1	1	2	4	2	3	5	2	1	2	2	7	16
1	1	2	4	3	2	5	2	2	1	1	6	15
1	1	2	4	2	4	6	2	1	2	2	7	17
1	1	3	5	2	4	6	1	2	2	2	7	18
1	1	2	4	2	4	6	2	2	2	1	7	17
1	0	3	4	1	4	5	1	1	2	2	6	15
0	1	2	3	3	3	6	2	1	2	2	7	16
1	1	2	4	3	3	6	1	1	0	2	4	14
0	1	3	4	2	4	6	2	2	0	2	6	16
0	1	3	4	3	1	4	1	2	2	1	6	14
1	0	3	4	3	4	7	2	1	2	2	7	18
0	1	3	4	2	3	5	0	2	2	2	6	15