



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Efecto de los experimentos impactantes en la
motivación para el aprendizaje de la física en los
estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas
de la Universidad Autónoma del Perú, 2017**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Magister en Docencia Universitaria

AUTOR:

Br. Aldo Vega Gonzales

ASESOR:

Dr. Johnny Farfán Pimentel

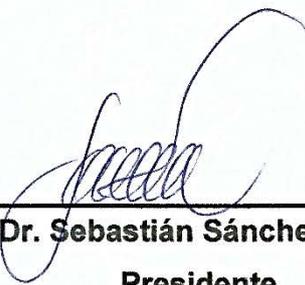
SECCIÓN:

Pedagogía y Didáctica

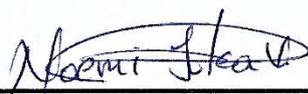
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovación Pedagógica

PERÚ – 2017



Dr. Sebastián Sánchez Díaz
Presidente



Mgr. Noemí Teresa Julca Vera
Secretaria



Dr. Johnny Félix Farfán Pimentel
Vocal

Dedicatoria:

Al Divino Padre Eterno,
Creador del Universo, a la Madre
Naturaleza que nos revela sus
enigmas y constituye una fuente
de investigación para aquellos
que la protegen y la estudian.

Agradecimiento:

A Dios y a todos quienes me apoyaron en la realización de esta investigación.

Especialmente a mi esposa por su apoyo y a mi asesor de tesis Dr. Johnny F. Farfán Pimentel

Declaración de autoría

Yo, Aldo Vega Gonzales, estudiante de la Escuela profesional de Posgrado, de la Maestría en Docencia Universitaria, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Este; declaro que el trabajo académico titulado "Efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017", presentado en 134 folios para la obtención del grado académico profesional de Magíster en Docencia Universitaria es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.

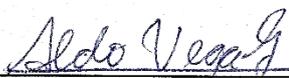
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Lima, diciembre del 2017



Aldo Vega Gonzales

DNI: 09406871

Presentación

Señores miembros del Jurado:

Dando cumplimiento a las normas del Reglamento de elaboración y sustentación de tesis de la Sección de Postgrado de la Universidad César Vallejo, para elaborar la tesis de Maestría en Docencia Universitaria, presento el trabajo de investigación titulado: “Efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017”.

En este trabajo de investigación se describe los hallazgos de investigación, la cual tuvo como objetivo conocer el efecto de los experimentos impactantes sobre la motivación en estudiantes del segundo ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma del Perú - ciclo 2017- II, con una muestra total de 53 unidades de investigación que se evaluó utilizando el instrumento de medición del cuestionario validado a través del análisis factorial.

El estudio está compuesto por siete secciones, en el primero denominado introducción describe el problema de investigación, justificaciones, antecedentes, objetivos e hipótesis que dan los primeros conocimientos del tema, así como fundamenta el marco teórico, en la segunda sección presenta los componentes metodológicos, en la tercera sección se da a conocer el tratamiento estadístico e interpretación de cuadros, tablas y figuras, el análisis descriptivo de las variables, la prueba de hipótesis y los aspectos éticos consideradas en la elaboración de la presente tesis, en la cuarta sección presenta los resultados, seguidamente en la quinta sección presenta la discusión del tema, para en la sexta sección exponer las conclusiones y recomendaciones, en la séptima sección se adjunta las referencias bibliográficas y demás anexos.

Señores miembros del jurado espero que esta investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

Índice

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Antecedentes	15
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística	27
1.3. Justificación	45
1.4. Problema	45
1.5. Hipótesis	48
1.6. Objetivos	49
II. MARCO METODOLÓGICO	51
2.1. Variables	52
2.2. Operacionalización de variables	54
2.3. Metodología	54
2.4. Tipo de estudio	55
2.5. Diseño	56
2.6. Población, muestra y muestreo	56
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
2.8. Métodos de análisis de datos	61
2.9. Aspectos éticos	61
III. RESULTADOS	62
IV. DISCUSIÓN	79
V. CONCLUSIONES	84
VI. RECOMENDACIONES	86
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
VIII. ANEXOS	98

	Pág.
Anexo 1: Matriz de consistencia	99
Anexo 2: Cuestionario de motivación para el aprendizaje de la Física	100
Anexo 3 Certificado de validez de contenido del instrumento	101
Anexo 4: Fotos de docente y estudiantes con los experimentos impactantes	104
Anexo 5: Base de datos de la variable motivación para el aprendizaje de la Física	106
Anexo 6: Tablas descriptivas	109
Anexo 7: Actividades experimentales de Física	110
Anexo 8: Artículo científico	116
Anexo 9: Carta de permiso para realizar la investigación	134

Índice de tablas

		Pág.
Tabla 1:	Operacionalización de la variable: Motivación para el aprendizaje de la Física	54
Tabla 2:	Distribución de la población de estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas	57
Tabla 3:	Descriptivo de los participantes por edad GC-GE	63
Tabla 4:	Descriptivo de los participantes por sexo GC-GE	63
Tabla 5:	Niveles de comparación de los resultados del grado de motivación del grupo experimental	64
Tabla 6:	Niveles de comparación de los resultados de Interés GE	65
Tabla 7:	Niveles de comparación de los resultados de Expectativa GE	66
Tabla 8:	Niveles de comparación de los resultados de importancia GE	67
Tabla 9:	Niveles de comparación pretest GC y GE puntajes totales	68
Tabla 10:	Estadístico de prueba pretest Total GC y GE	68
Tabla 11:	Niveles de comparación posttest GC y GE puntajes totales	69
Tabla 12:	Estadístico de prueba posttest Total GC y GE	69
Tabla 13:	Prueba posttest y pretest Total y por dimensiones del Grupo control	69
Tabla 14:	Estadística de Prueba Total GC pretest - posttest	70
Tabla 15:	Prueba de normalidad de los datos: Grupo experimental	73
Tabla 16:	Prueba de normalidad de los datos: Grupo control	73

Tabla 17:	Estadísticos descriptivos: Total GE para Pretest-postest	74
Tabla 18:	Estadístico de prueba Total GE para Pretest-postest	74
Tabla 19:	Estadísticos descriptivos: Interés GE para pretest postest	75
Tabla 20:	Estadísticos de prueba: Interés GE para pretest-postest	76
Tabla 21:	Estadísticos descriptivos: Expectativa GE pretest-postest	77
Tabla 22:	Estadísticos de prueba: Expectativa GE pretest-postest	77
Tabla 23:	Estadísticos descriptivos: Importancia GE para pretest postest	78
Tabla 24:	Estadísticos de prueba Importancia GE para pretest-postest	78
Tabla 25:	Distribución de los participantes por criterio: Edad	109

Índice de figuras

	Pág.	
Figura 1:	Pautas para introducir las actividades	44
Figura 2:	Comparación de los resultados del grado de motivación del grupo experimental	64
Figura 3:	Comparación de los resultados de Interés del Grupo Experimental	65
Figura 4:	Comparación de los resultados de Expectativa del Grupo Experimental	66
Figura 5:	Comparación de los resultados de Importancia del Grupo Experimental	67
Figura 6:	Comparación de los resultados pretest - postest del grado de Motivación GC-GE	70
Figura 7:	Comparación de los resultados pretest - postest de interés GC-GE	71
Figura 8:	Comparación de los resultados pretest - postest de Expectativa GC-GE	71
Figura 9:	Comparación de los resultados pretest - postest de Importancia GC-GE	72

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como problema general la siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?, y como objetivo general: Determinar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017. La hipótesis formulada fue la siguiente: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.

En el aspecto metodológico el tipo de investigación es Aplicada. El nivel es causal explicativa, y el diseño fue cuasi experimental con grupo control y experimental, con pretest y posttest. La muestra fue de tipo censal, estuvo conformada por 52 estudiantes, distribuidos de la siguiente forma: El grupo de control compuesta por 14 estudiantes y el grupo experimental por 38 estudiantes.

En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: mediante el test de Wilcoxon para muestras pareadas se halló diferencias significativas en las puntuaciones totales entre el pretest y el posttest del Grupo Experimental ($p_{\text{valor}} = 0.020 < 0.05$) por lo que se puede afirmar que: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas, con lo que queda demostrado la hipótesis general. La comparación de las medias entre el total del posttest del grupo control y el grupo experimental permitieron hallar diferencias significativas ($p_{\text{valor}} = 0.020 < 0.05$). Asimismo, se compararon las medias de las puntuaciones totales y de las dimensiones en el pretest y el posttest del grupo control no hallándose evidencia de que existen diferencias significativas lo que se explica porque el grupo control no recibió la intervención.

Palabras clave: Motivación, experimentos impactantes, aprendizaje de la física.

Abstract

The present research work had as a general problem the following question: What is the effect of the impactful experiments on the motivation for the learning of Physics in the students of the second cycle of systems engineering of the Autonomous University of Peru, 2017? and as a general objective: Determine the effect of impactful experiments on the motivation for learning Physics in students of the second cycle of systems engineering at the Autonomous University of Peru, 2017. The hypothesis formulated was the following: The experiments impactful increase the motivation for learning Physics in the second cycle students of Systems Engineering of the Autonomous University of Peru, 2017.

In the methodological aspect, the type of research is Applied. The level is causal and explanatory, the design was quasi-experimental with control and experimental group, with pretest and posttest. The sample was of census type, was composed of 52 students, and distributed as follows: The control group composed of 14 students and the experimental group by 38 students.

In the investigation, the following results were obtained: by means of the Wilcoxon test for P-aired samples, significant differences were found in the total scores between the pretest and the posttest of the Experimental Group ($p_valor = 0.020 < 0.05$) so it can be affirmed that: Shocking experiments increase the motivation for learning Physics in the second cycle students of Systems Engineering, which demonstrates the general hypothesis. The comparison of the means between the total of the posttest of the control group and the experimental group allowed to find significant differences) ($p_valor = 0.020 < 0.05$). Likewise, the means of the total scores and of the dimensions in the pretest and the posttest of the control group were compared, and there was no evidence that there were significant differences, which is explained because the control group did not receive the intervention.

Keywords: Motivation, shocking experiments, learning physics.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.

Antecedentes internacionales. -

Existen diversas publicaciones relacionadas al tema de investigación, cuyas conclusiones son válidas para el presente estudio. Se ha considerado como antecedentes las siguientes investigaciones:

Castañeda (2012), en su tesis de maestría titulada: “Diseño de manual experimental de física, empleando materiales cotidianos” de la Universidad Nacional de Colombia, tuvo como objetivo general: Brindar una alternativa para el desarrollo de laboratorio de física, en lugares donde no se cuenta con instalaciones y equipo de laboratorio, desarrollando un manual experimental de los temas tratados en décimo grado, utilizando elementos fácilmente asequibles. Entre los autores citados tenemos a Arce (2002) que señaló que la enseñanza aprendizaje de la física debe ser vivencial para motivar a los estudiantes a comprender el mundo real y tratar los temas de forma experimental sin requerir de una gran inversión. A Marulanda y Gómez (2006) que afirmaron que pueden elaborarse montajes experimentales con materiales de fácil adquisición. Y Barbosa (2008) que propuso la elaboración de los experimentos discrepantes (ExD), para causar expectativa en los estudiantes pues son contrarios al sentido común y hacer que se esfuercen en generar nuevas ideas y dar nuevas explicaciones para lograr cierta coherencia en los hechos presenciados. La población que se participó fueron los estudiantes de grado décimo de la institución educativa San Francisco De Paula, y la muestra seleccionada corresponde al grado 10A como grupo experimental(GE) y el grupo 10B como grupo control(CG). El instrumento que se utilizó fueron 2 test de los temas de física y una encuesta. Los resultados indicaron que al evaluar el test 1 sobre unidades de medida, el grupo experimental respondió correctamente con un mayor porcentaje que el grupo de control, y al evaluar el test 2 sobre vectores, el desempeño fue muy similar para ambos grupos, debido a que se realizó sin dirección de un docente. El resultado de la encuesta mostró que ambos grupos consideran difíciles la asignatura de física y entre las razones que dieron fueron: por las temáticas que trata 54% (GE) y 64% (GC), por sus falencias en matemáticas 54% (GE) y 29% (GC), por la forma que el docente lo orienta 39% para ambos

grupos y por su falta de interés en la materia 59% (GE) y 54% (GC). En sus conclusiones se determinó que es posible diseñar y desarrollar experiencias de laboratorio para física utilizando materiales cotidianos, a bajo costo, salvando así las dificultades de no contar con infraestructura o equipos en una institución educativa, lográndose de esta manera fortalecer el proceso de aprendizaje. También se comprobó que los jóvenes perciben las ciencias naturales como algo irrelevante para sus proyectos de vida, lo cual se puede deber a que comúnmente la asignatura se imparte como clase magistral. Es por esto que el trabajo experimental orientado por un docente, les permitiría a los estudiantes reconocer o identificar las múltiples aplicaciones que tienen los conceptos de la física en la vida cotidiana.

Esta investigación es relevante ya que se concluyó que se puede implementar montajes experimentales a bajo costo y que pueden afectar el aprendizaje de la Física. El aporte a este estudio es significativo porque permite conocer las causas del problema de comprensión de la física y su didáctica experimental como alternativa de solución.

Lozano (2012), en su tesis de doctorado titulada: “La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas” de la Universitat de València, tuvo como primera hipótesis: “El uso de juegos, juguetes y pequeñas experiencias recreativas no se tiene en cuenta suficientemente en la actual enseñanza de las ciencias y la tecnología, lo cual puede generar una imagen de estas materias como algo aburrido y contribuir a la desmotivación del alumnado”. Como segunda hipótesis: “El uso de elementos de ciencia recreativa en la práctica docente, tales como juegos, juguetes y experiencias demostrativas de marcado carácter lúdico, mejora los aspectos motivacionales en las clases de ciencias, y facilita la adquisición de competencias científicas argumentativas”. Entre los autores citados tenemos a Weinburgh (1995) que afirmó que hay relación positiva entre éxito de aprendizaje y actitud. Pintrich, Marx y Boyle (1993) que resaltaron las limitaciones de un modelo que propugna el cambio conceptual enfocándose en lo racional sin considerar lo motivacional. Ziegler (1977), que reconoce el rol de los juguetes en el despertar del interés del estudiante. Jiménez y Díaz (2003) que expresaron que la argumentación consiste

en evaluar los resultados en base a pruebas y evidencias para justificar los razonamientos. Jiménez y Gallástegui (2011), presentaron un gráfico sobre la argumentación y su relación con los procesos de producción del conocimiento. La población lo constituyeron estudiantes de educación del Curso de Aptitud Pedagógica de la especialidad de Física y Química de la Universitat de València, estudiantes de 2º, 3º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y de bachillerato de diversas comunidades autónomas, y docentes de inicial, primaria y secundaria que participaron en cursos de ciencia recreativa. Los instrumentos utilizados fueron una red de análisis de textos; un cuestionario realizado a estudiantes de educación; un cuestionario y una entrevista realizada a docentes, una guía de actividades de ciencia recreativa y dos cuestionarios aplicado a los alumnos de ESO y bachillerato. Los resultados revelaron la escasa presencia de elementos de ciencia recreativa, en los libros analizados (<10%); los estudiantes de educación valoraron los juegos y pequeñas experiencias útiles para aumentar el interés de sus futuros alumnos (5,65 y 8,39 respectivamente sobre 10); los docentes consideraron que mejora la motivación (100%), aumenta el interés (79%) y favorece el aprendizaje de conceptos (59%) de sus alumnos; y los estudiantes valoraron el uso de juegos y juguetes (8,12 sobre 10). En sus conclusiones se determinó que se verificó la primera hipótesis: los estudiantes de educación reconocieron el poco uso que sus profesores hacían de elementos recreativos en sus clases; mientras que los estudiantes de secundaria, consideraron la enseñanza de la ciencia aburrida, inútil y difícil evidenciando una escasa motivación hacia su estudio por lo que valoraron positivamente el uso de recursos de ciencia recreativa. La segunda hipótesis también se verificó, añadiendo que ante la presentación de los fenómenos demostrados por los elementos recreativos los estudiantes de secundaria mostraron un especial interés y una mayor participación, como un mayor nivel de elementos argumentativos. Asimismo, los docentes valoraron el uso de juegos y juguetes confirmando que aumenta el interés y mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

La investigación se relaciona con el presente estudio porque verifica la influencia de las experiencias demostrativas y recreativas en el aumento del interés y la motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la física.

Vallejos, M. (2012) en su tesis doctoral titulada: "La motivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura en el rendimiento de los estudiantes universitarios: un análisis longitudinal" de la Universidad Complutense de Madrid, España. Tuvo como hipótesis: El rendimiento académico depende de factores psicológicos como motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura y éstos a su vez difieren en la cultura, sexo y carrera, modificándose en el tiempo. Entre los autores citados tenemos a Tournon (1984), que afirmó que el rendimiento académico se define por una calificación cuantitativa o cualitativa que refleja el aprendizaje logrado. Hidi y Harackiewicz (2000), quienes aclararon que además de las calificaciones el rendimiento académico puede medirse por indicadores como la motivación, el interés y otros factores. En cuanto al rendimiento en ciencias e ingeniería, French, Immekus, & Oakes (2005), señalaron que entre los factores que lo predicen están la motivación y la integración académica. Mientras que el factor psicológico de ansiedad según Pekrun (2005), se correlaciona en forma negativa con las estrategias de aprendizaje afectando al rendimiento académico. Y Craker (2006) realizó una investigación en la que concluyó que los estudiantes con mayor actitud tienen mayor expectativa de logro académico. El diseño de investigación fue correlacional, longitudinal (2 años) y ex post facto. Participaron 1261 estudiantes universitarios de la Universidad Peruana Unión pertenecientes a las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión. Los instrumentos que se utilizaron fueron dos test: una adaptación del IPRI y otra del MARSÍ. Entre sus resultados se destaca a) existen diferencias estadísticamente significativas, en la motivación al aprendizaje, $t(242) = 4.17$, $p < .001$, tanto en la motivación intrínseca como en la extrínseca b) la ansiedad ante la actividad académica es otro factor que se vio modificado en el tiempo, $t(242) = 4.29$, $p < .001$ c) los factores psicológicos, actitud hacia las ciencias, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura difieren estadísticamente significativa respecto al sexo d) la actitud hacia las ciencias, la amotivación, y las estrategias metacognitivas de lectura, difieren significativamente respecto a la carrera. Entre sus conclusiones se destaca: a) disminuye la motivación a medida que transcurre el tiempo de estudio y no se mantiene constante b) el rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad, humanidades y general es mayor en los estudiantes de ingeniería ambiental, seguido de arquitectura e ingeniería de

alimentos, en comparación a los estudiantes de ingeniería de sistemas c) la variable más importante para explicar el rendimiento académico es la amotivación, seguido de las estrategias de solución a problemas de lectura, la actitud hacia el contenido de las ciencias y la ansiedad de rasgo d) las relaciones entre los factores psicológicos que predicen el rendimiento académico en ciencias e ingenierías son las estrategias metacognitivas de lectura y la actitud hacia las ciencias.

La investigación de Vallejos es un antecedente importante para este estudio porque explica los factores psicológicos que afectan el aprendizaje, entre ellos la motivación. La contribución viene dada porque implica la comprensión detallada de una de las variables de esta tesis.

Rivera (2014) en su tesis de maestría titulada: “La motivación del alumno y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes de Bachillerato Técnico en Salud Comunitaria del Instituto República Federal de México de Comayagüela, M.D.C., durante el año lectivo 2013” de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Honduras, tuvo como objetivo general: “analizar como la motivación incide en el rendimiento académico de los estudiantes de Bachillerato Técnico en Salud Comunitaria del Instituto República Federal de México de la Colonia Iberia de Comayagüela M.D.C. durante el año lectivo 2013”. La tesis se fundamenta en diversos autores como Murillo (2008) que indica que los factores que intervienen en el rendimiento son los factores contextuales y los factores personales; y entre los factores contextuales se encuentran las variables pedagógicas relacionadas directamente con el docente y con las interacciones con los compañeros. García y Betoret (2002) que indicaron que el rol del docente es esencial para el desarrollo del autoconcepto del estudiante. Según Hidalgo (1987) la motivación, como variable cognoscitiva, está asociada significativamente al rendimiento académico. La tesis se enmarca dentro de la corriente cognitiva desarrollando las teorías sobre la Motivación de logro (Atkinson y McClelland) Atribuciones causales (B. Weiner) y Metas de aprendizaje (Schunk). La investigación tuvo un diseño con enfoque cuantitativo no experimental, correlacional y transversal. Se utilizaron dos escalas; la escala de Motivación Académica (EMA) diseñada por T. Hayamizu y B. Weiner (1991) y una modificación de la Escala Atribucional de Motivación de Logro Modificada (EAML-M) de

Manassero y Vázquez en contextos educativos (1998). La población fue de 107 estudiantes distribuidos en los tres cursos del Bachillerato Técnico en Salud Comunitaria en el Instituto República Federal de México de la Colonia Iberia de Comayagüela, Municipio del Distrito Central durante el primer semestre del año 2013. Los resultados indicaron que un 80.4% de los estudiantes se encuentra en un nivel de motivación intrínseca excelente y un 76.7% en un nivel de motivación extrínseca excelente. Los análisis de regresión lineal indicaron que las variables motivación intrínseca y extrínseca solo explican el 13.5% de la variable rendimiento. El coeficiente de correlación entre el rendimiento y motivación intrínseca es de 0.038 pero es no significativo, En cambio, la relación entre rendimiento y motivación extrínseca es de 0.364, que indica que es más fuerte ésta relación. En conclusión, se determinó que la motivación del alumno incide positivamente en su rendimiento; entre los indicadores de la motivación intrínseca que más inciden en el rendimiento están la autoestima y la autorrealización del alumno; y de la motivación extrínseca, están la influencia de los compañeros y de los profesores. Y la motivación extrínseca es la variable que mayor influye en el rendimiento académico.

Esta investigación es relevante para esta tesis porque se enfoca en el estudio de una las variables tratadas en esta tesis y su aporte es significativo, porque confirma la correlación entre motivación y rendimiento, así como la influencia positiva del rol del docente en el buen desempeño del estudiante.

Harper (2017) en su tesis de maestría titulada: "Uso de experimentos discrepantes y grado de Motivación en estudiantes de la escuela Preparatoria "profesor Ignacio Carrillo franco" en el Curso 2015-2016", de la Universidad de Montemorelos (México), tuvo como objetivo general: conocer el efecto del uso de experimentos discrepantes en la motivación en alumnos de primer año de la escuela preparatoria "Profesor Ignacio Carrillo Franco" de la Universidad de Montemorelos durante el curso escolar 2015-2016. Entre los autores citados tenemos a Anaya Durand y Anaya Huertas (2010) la mayoría de docentes buscan que los estudiantes aprendan y para ello la motivación es central en el proceso enseñanza aprendizaje. Pritchard y McLaran Sawyer (1994) explicaron los factores asociados a la motivación en sus dos dimensiones: intrínseca, relacionadas a sus intereses y expectativas, y extrínseca relacionadas a la influencia del maestro. Así

Barbosa (2009) afirmó que para que los estudiantes aprendan física además de metodologías, se necesita generar un ambiente que despierte el asombro y la motivación, y ello lo logró con los experimentos discrepantes (ExD), unos montajes experimentales que generan una fenomenología contraintuitiva en los estudiantes y que favorecen la enseñanza-aprendizaje de la física. La investigación que se realizó responde a un diseño con enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, experimental y longitudinal. El instrumento que se aplicó es una escala de Likert que mide el grado de motivación hacia la física. La población estuvo conformada por estudiantes de la escuela preparatoria “Profesor Ignacio Carrillo Franco”, perteneciente a la Universidad de Montemorelos, que cursaban la asignatura de Física del movimiento durante el curso escolar 2015-2016. Sus resultados indicaron que la media aritmética del pretest fue de 3.39 y la media aritmética del postest fue de 4.24, observándose que existe una diferencia significativa entre el pretest y el postest de motivación. El tamaño del efecto fue de 1.39, este valor es considerado como una medida del tamaño del efecto muy alto. El incremento de menor tamaño del efecto fue en la dimensión de expectativa ($d = 1.24$). En sus conclusiones se determinó que existe un efecto muy alto en la motivación de los estudiantes de la escuela preparatoria “Profesor Ignacio Carrillo Franco” de la Universidad de Montemorelos cuando se utilizan experimentos discrepantes.

Esta investigación es relevante porque determinó el efecto de los experimentos discrepantes sobre la motivación para el aprendizaje de la física, y por ello tiene relación directa con la presente tesis. El aporte además del enfoque teórico, es del instrumento de medición utilizado en la presente tesis.

Antecedentes nacionales. -

Campos (2015), en su tesis de maestría titulada: “Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de Aprendizaje y cognitivas mediante la Enseñanza problémica”, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (Lima) tuvo como objetivo general: determinar en qué medida la aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas mediante la Enseñanza Problemática influyen en el Aprendizaje Autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial de la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico

Nacional Monterrico, en el curso de Física IV. Entre los autores citados tenemos a Argüelles y García (2010) que señalaron que el aprendizaje autónomo posibilita que la persona se desenvuelva de acuerdo a su realidad, seleccionando las estrategias y tiempos para aprender y aplicar lo aprendido. A Díaz (2012) que definió estrategia de aprendizaje, como un conjunto de actividades flexibles que utiliza de manera intencional el estudiante con el objetivo de lograr su aprendizaje significativo. A Chadwick (1996) que afirmó que las estrategias cognitivas incluyen técnicas destrezas y habilidades que permiten el manejo de las actividades mentales para el aprendizaje. Y Mondéjar (2005) que expresó que la enseñanza problémica orienta el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo a las leyes del conocimiento y propicia que el estudiante se involucre en ello con independencia cognoscitiva. La población estuvo constituida por 123 estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico de las diferentes especialidades en el año 2012, los estudiantes fueron de ambos sexos y entre 20 y 26 años. La Investigación fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de nivel descriptiva y explicativa y longitudinal. Su diseño fue Cuasi experimental con pre y post test. Tuvo dos instrumentos de recolección de información: una encuesta para determinar el grado de motivación intrínseca en el estudiante y las pruebas de evaluación de entrada y salida concernientes a la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas, considerando temas de física. Los resultados que se obtuvieron al comparar los puntajes entre la prueba de entrada y de salida del grupo de control se alcanzó un puntaje $t = 1,21 < t \text{ teórica} = 2,086$ siendo no significativa al 5%; al comparar los puntajes entre el grupo de control y experimental se alcanzó un puntaje $t = 67,72 > t \text{ teórica} = 2,093$, siendo esta significativa; al comparar los puntajes entre la prueba de entrada y de salida del grupo experimental se obtuvo un puntaje $t = 25,46 > t \text{ teórica} = 2,101$, siendo esta significativa. Los niveles alcanzados en el logro del Aprendizaje Autónomo mostraron que el 80% del grupo experimental se ubicaron en los niveles excelente y muy buena mientras que el 100% del grupo control se ubicó en el nivel muy deficiente. Sus conclusiones fueron: los estudiantes del grupo experimental han logrado en gran medida el desarrollo del aprendizaje autónomo, lo cual se evidenció en el manejo de estrategias tanto aprendizaje como cognitivas en diferentes circunstancias; la Enseñanza Problémica ha sido la herramienta pedagógica para

abordar el curso de Física IV y ha permitido a los estudiantes adquirir estrategias de aprendizaje y desarrollar estrategias cognitivas. Por lo mencionado antes, se puede decir que, la Enseñanza Problémica favorece el aprendizaje autónomo.

La investigación de Campos es útil como antecedente en esta tesis porque además de confirmar la eficiencia de la enseñanza problémica en el logro de los aprendizajes de Física en educación superior, considera entre sus estrategias a la motivación. De allí el aporte de esa tesis a esta investigación.

Pérez (2016), en su tesis de maestría titulada: “Estilo motivacional del docente, compromiso académico y estrategias de evitación: un enfoque mediacional” de la Pontificia Universidad Católica del Perú, tuvo como objetivo: “proponer un modelo que describa el mecanismo motivacional por el cual se explican el compromiso académico y las estrategias de evitación”. Propone un modelo basado en la Teoría de la Autodeterminación, abordando las relaciones entre tres aspectos de la dinámica del aula: a) los contextos motivacionales, (el estilo docente de apoyo a la autonomía vs. el estilo docente de control); b) la motivación del estudiante, (autónoma vs. Controlada); y c) las conductas adaptativas vs. las no adaptativas. Entre los autores mencionados están Vansteenkiste & Ryan (2013), que plantean que según la Teoría de la Autodeterminación las personas buscan mejorar sus condiciones de vida y desarrollarse acorde a sus intereses, preferencias y valores. Ryan & Deci (2002), que agregaron que, para lograr el desarrollo de su personalidad, su motivación (entendiendo a la motivación intrínseca y extrínseca como grados de internalización) sus acciones, deben satisfacerse las necesidades de autonomía, competencia y relación. Black & Deci, (2000) que investigaron las percepciones del estilo del docente de apoyo a la autonomía y predijeron los incrementos en la regulación autónoma, la competencia y el interés, además de disminuir la ansiedad. Y Reeve, Jang, Carrell, Jeon, & Barch (2004) que concluyeron que el incremento de conductas de apoyo a la autonomía se reflejaba en un incremento de compromiso de los estudiantes con la clase. La muestra estuvo conformada por 1 027 estudiantes de 4 ° grado de secundaria pertenecientes a 16 instituciones educativas urbanas polidocentes de Lima Metropolitana. Se aplicaron seis instrumentos que fueron traducidos y adaptados lingüísticamente. Los resultados

de sus correlaciones con un nivel de significancia estadística del 99% fueron: el estilo docente de apoyo a la autonomía se relacionó positiva y significativamente con la motivación autónoma ($r = 0,36$) y con todas las variables de compromiso: comportamental ($r = 0,40$), cognitivo ($r = 0,43$), emocional ($r = 0,47$) y agencial ($r = 0,38$). Por otro lado, se relacionó negativamente con el estilo docente de control ($r = -0,10$) y con todas las estrategias de evitación: autosabotaje ($r = -0,08$), evitación búsqueda de ayuda, ($r = -0,08$) y de forma no significativa con la evitación de la novedad ($r = -0,02$). Entre sus conclusiones tenemos: a) los contextos motivacionales como el estilo docente de apoyo a la autonomía predice positivamente la motivación autónoma del estudiante b) hay relación entre los tipos de motivación del estudiante y el compromiso. Así la motivación autónoma del estudiante predice positivamente los cuatro tipos de compromiso (comportamental, cognitivo, agencial y emocional). c) La motivación autónoma se relaciona negativamente con la evitación de la novedad y con la evitación de la búsqueda de ayuda. En esta investigación se concluye que el apoyo del docente a la autonomía de los estudiantes produce beneficios en los resultados escolares.

Esta investigación es importante porque describe los factores psicológicos relacionados a la motivación y el aporte del estilo del docente que conllevan al éxito en el aprendizaje. Su contribución es porque permite comprender el comportamiento de una de las variables de estudio de esta tesis.

Calero (2017), en su tesis de maestría titulada: "Impacto de la modelación física y de la operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales en el aprendizaje de estudiantes de arquitectura de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte – 2015" de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima), tuvo como objetivo general: "Evaluar el impacto de la modelación física y la operación eficiente de modelos de prototipos de sistemas estructurales en los aprendizajes de estudiantes de Arquitectura de la Universidad laica Vicente Rocafuerte". Entre los autores mencionados están Landa y Rodríguez (2013) que elaboraron varios mecanismos con el objetivo de desarrollar las habilidades experimentales del estudiante a través de su participación en el diseño y construcción de los mismos, así como su manejo teórico para la resolución de problemas, logrando mejorar los indicadores académicos y el número de estudiantes que aprobaron el curso. A

Pérez (2008), que expuso que la utilización de experimentos realizados con materiales sencillos es una estrategia importante para el aprendizaje de la física porque permite la observación, el manejo del fenómeno y a interpretarlo. Asimismo, Falcón et al. (2005) que considera importante la enseñanza mediante prototipos experimentales de baja inversión elaborados conjuntamente con los estudiantes y como parte de su proceso formativo. Y Moreno (2002), que indica que la práctica experimental es fundamental para el desarrollo de las competencias, ya que el aprendizaje se da cuando el estudiante construye conocimientos y los aplica. La población de estudio para el momento diagnóstico fueron estudiantes de la carrera de arquitectura: 443 estudiantes de la Universidad laica Vicente Rocafuerte (ULVR) y 480 de la Universidad de Guayaquil, y para el momento de análisis fueron 420 estudiantes de arquitectura de la ULVR. La investigación fue Explicativa y de tipo Cuasi-experimental, Cuantitativa y Causal. Los grupos experimental y control se evaluaron mediante test cognitivos y una prueba de satisfacción. Sus resultados indicaron que se superó entre el 95% al 99,5% la significación del impacto de los modelos físicos de prototipos en el aprendizaje de los estudiantes de Arquitectura, también se evidenció la factibilidad cognitiva y técnica-económica: un impacto cognoscitivo integral de 51% del grupo experimental respecto al de control, así como, 93% de impacto significativo en los aprendizajes por sostenibilidad y factibilidad por la operación eficiente. El aprendizaje medio por satisfacción fue de 86%, la sostenibilidad evaluada por materiales y tecnología local es del 85%, mientras que la factibilidad es del 100%. En conclusión, tenemos que estos resultados determinan el mejoramiento cognitivo del estudiante profesional por los procesos experienciales y experimentales.

Esta investigación es relevante porque realiza el estudio del efecto de los prototipos experimentales en el aprendizaje determinando su factibilidad cognoscitiva y económica. Su aporte a esta tesis consiste en que permite comprender y valorar la variable experimental en la satisfacción de los estudiantes.

Custodio (2017) en su tesis de maestría titulada: "Aplicación de un Programa de Experimentación Auto Estimulada (PEAE) en el laboratorio de Física y la satisfacción de estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNMSM 2016". De la Universidad César Vallejo. (Lima) tuvo como objetivo general: Determinar el

efecto de la aplicación, del PEAE, en la satisfacción por los propósitos de la sesión de aprendizaje, de los estudiantes del laboratorio de Física de la Facultad de Odontología de la UNMSM 2016. El PEAE propuesto sustenta su base teórica en tres estrategias: la investigación – acción, el laboratorio abierto y el aprendizaje basado en proyectos. Entre los autores mencionados se encuentra Evans (2010) que afirmó que la investigación-acción, es un método investigativo socio-cultural que propicia la mejora continua del docente a través de la autorreflexión de su praxis educativa y se caracteriza por ser colaborativa-participativa y de aplicación inmediata. Lohfeld (2005) quien señaló que el aprendizaje basado en proyectos es un método que incluye problemas de la vida real y que propicia el desarrollo integral del estudiante. Asimismo, afirmó Maldonado (2008), los estudiantes pueden relacionar lo que aprenden con la realidad, pueden solucionar problemas y por lo tanto elevar la autoestima y la motivación, además, el docente asume el rol de guía que estimula a los estudiantes a aprender. López y Tamayo (2012) refieren que en el laboratorio abierto el docente plantea un problema a los estudiantes, y que estos resuelven a través de la experimentación empleando sus conocimientos y habilidades, favoreciendo el análisis de los resultados y un informe final que facilite una evaluación coherente de todo el proceso. La muestra estuvo conformada por 64 estudiantes los estudiantes del laboratorio de Física de la Facultad de Odontología de la UNMSM, agrupados en 32 estudiantes para el grupo experimental y de 16 estudiantes para el grupo control La investigación fue de tipo aplicada, el diseño de la investigación fue cuasi-experimental, con un grupo experimental y un grupo de control, con pre y post test. El instrumento fue un cuestionario de la escala Likert para evaluar satisfacción. Sus resultados fueron: se observa un incremento de la satisfacción general de los estudiantes del grupo experimental quienes presentan niveles altos (43,8%) y muy altos (56,2%) frente al grupo control que mantiene niveles medios (100%). En cuanto a la satisfacción por los propósitos de la sesión de aprendizaje (97,0%), a la satisfacción por el tipo de evaluación (93,8%), satisfacción por el rol del docente (100%), satisfacción por el desarrollo de valores y de relaciones interpersonales (68, 8%). Sus conclusiones indican que existe un efecto significativo que refleja un impacto positivo cuando se aplica el PEAE evidenciándose una mejora en la satisfacción de los estudiantes.

Esta investigación es relevante ya que se realizó el estudio de la relación entre método experimental y nivel de satisfacción. El aporte fue importante ya que permitió abordar mejor la problemática investigativa.

1.1. Fundamentación científica, técnica o humanística. –

Esta investigación tiene como objetivo conocer el efecto del uso de experimentos impactantes como metodología en la enseñanza de la física en la motivación que despierta en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma.

Aquí se presenta un aporte teórico sobre las variables; uso de experimentos impactantes y la motivación para el aprendizaje de la Física.

Estudio de la variable 1: Los Experimentos impactantes

La física como ciencia experimental, importante para la concepción científica del mundo, precisa que la didáctica de su enseñanza logre transmitir la mayor parte de sus conocimientos de forma sencilla y aplicable.

Una forma de comprender los conceptos de la física es ubicar al estudiante frente a un fenómeno físico, y así él empezará a generarse preguntas cuyas respuestas serán la motivación para que él inicie una investigación y construya su pensamiento hipotético - deductivo. Es en este momento donde la experimentación juega un rol importante en el proceso de aprendizaje, pero a veces para ello se requiere de montajes complejos. (Carr, Robert, y Etkina, citado en Marulanda, 2006).

Si bien es cierto el trabajo experimental se realiza preponderadamente en el laboratorio, también se puede realizar en el aula sin requerir montajes costosos ni demandar mucho tiempo (Marulanda, 2006; Vásquez y Rúa 2007) e incluso puede presentarse, de acuerdo a los objetivos propuestos, antes o después del tema y repetirse durante la clase para, reforzar o mejorar la explicación.

Guanche (1999) sostiene que la actividad experimental es imprescindible en la enseñanza de las ciencias naturales para lograr que los estudiantes expliquen los aspectos centrales de los procesos y fenómenos naturales y sus interacciones. Precisamente la presentación de situaciones de carácter investigativo, y no de conocimientos ya acabados, son las que realmente activan sus procesos cognoscitivos. La enseñanza problémica como sistema didáctico de enseñanza parte de este principio de problematicidad. Mondéjar (2003), sostiene que este enfoque es como una vía para activar la actuación cognoscitiva de los estudiantes en el proceso de enseñanza de la Física porque así se logra la apropiación de los conocimientos de forma científica, propiciando además sus habilidades investigativas, su motivación e interés por el estudio. Además, menciona, que este enfoque contiene un sistema de reglas considerando la lógica de las operaciones del pensamiento y las leyes de la actividad de búsqueda del alumno.

Para la enseñanza problémica, adquiere gran importancia la aplicación de experimentos en la enseñanza de la Física, ya que sirve de fuente de nuevos conocimientos y como vía de aplicación práctica de los mismos. Por supuesto que esta actividad que es generada por el docente, tiene que evaluar la pertinencia y el uso racional de cada experimento, el momento de su presentación y la función de cada uno en la clase, puesto que el objetivo es que lleguen a la esencia de los fenómenos y los procesos, y con ello mejorar la calidad del proceso docente-educativo.

La actividad experimental en las que se presenta y desarrolla un fenómeno o proceso natural, propicia un escenario en el cual se presenta la contradicción entre lo conocido y lo desconocido, porque el estudiante no puede explicarlo con sus propios conocimientos creando una situación problémica. Es decir, al presentarse la contradicción entre lo presentado y la falta de conocimientos en los estudiantes para sustentarlo, ha surgido una situación problémica. Majmutov (1983) al respecto señaló que "...para el alumno, es decir, para el sujeto del aprendizaje, la situación problémica surge, pero desde el punto de vista del proceso de enseñanza, se crea especialmente por el maestro mediante la aplicación de procedimientos metodológicos" (p. 170).

Según Guanche (2005), aquellos experimentos que cumplen la función de revelar esa contradicción, deben poseer determinados requisitos propios de la situación problémica como: (a) ser capaz de generar un estado de tensión intelectual ya que resulta inexplicable; (b) el desconocimiento de la solución, pero con posibilidades para resolver la contradicción; (c) constituye algo incomprensible, desconocido, inesperado, alarmante para los estudiantes; y (d) dar con la solución a la contradicción implícita es estimulante para los estudiantes.

Gonzalez y Ramírez (2006) agregan que la enseñanza por contradicciones es propia del enfoque problémico y esta promueve el desarrollo del pensamiento creador y es ideal para la motivación del aprendizaje, sobre todo al introducir un tema nuevo porque los estudiantes ingresan sistemáticamente al proceso de su solución. Depende ya de las habilidades profesionales del docente entonces, el propiciar que tanto la actividad experimental, como el problema o contradicción presentada, se armonicen y así ambos elementos motivadores logren elevar la productividad en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Barbosa, (2008) físico, investigador de este tipo de experimentos los denominó experimentos discrepantes (ExD) porque generan una fenomenología impactante o contraintuitiva para el estudiante. Menciona que este fenómeno ocurre porque el observador está esperando un suceso diferente al mostrado, por eso se dice que exhibe una fenomenología sorpresiva e incluso paradójica que permite un escenario fértil en la enseñanza de la física y además entrena al estudiante en actividades investigativas como: el conjeturar, argumentar, abstraer y socializar el conocimiento en forma verbal y escrita. El autor realizó numerosas investigaciones con los ExD, en una de ellas llevado a cabo con estudiantes universitarios de los primeros años en la Universidad de Colombia, encontró registros de alta motivación, interrogación, argumentación, atención de observación, búsqueda de información y aprendizaje cooperativo a diferencia de la enseñanza tradicional.

Como el fenómeno manifiesta un comportamiento contrario a lo esperado por el sentido común, entonces se está presentando una disonancia cognitiva, que sucede porque una persona percibe dos informaciones contrarias de un mismo estímulo o está manteniendo dos pensamientos en conflicto. Por lo tanto, el hecho

se convierte en motivadora de la acción, así lo explicó Festinger “la persona se ve automáticamente motivada para esforzarse en generar ideas y creencias nuevas que permitan reducir la tensión hasta conseguir que el conjunto de sus ideas y actitudes encajen entre sí, logrando una cierta coherencia interna” (citado por Barbosa, 2008 p. 247)

Guarín, Moreno y Ramírez (2016) afirmaron que la experimentación con ExD permite que la formalización de los fenómenos estudiados se realice de manera coherente y significativa, permitiéndoles a los estudiantes comprender y crear modelos explicativos de situaciones incluso complejas. Por ello la presentación de estos experimentos constituyen una entrada fácil al ámbito disciplinar.

Colado (2005), también desarrolla estos experimentos y los denomina experimentos impactantes, definiéndolos como “un conjunto de experiencias cuyos resultados atractivos, paradójicos, contrarios a los pronósticos del sentido común o supuestas preconcepciones establecidas de modo apriorístico (...) Esta alternativa constituye un instrumento didáctico para promover un aprendizaje significativo del estudiante” (p.2).

El autor explica que estos experimentos constituyen un momento pedagógico que genera un desafío cognitivo porque el estudiante no puede explicar los fenómenos presentados con los conocimientos, vivencias o métodos que tiene, produciendo un nuevo accionar. Por ello lo importante no reside en el problema o situación presentada sino en lo que se deriva de ella, es decir en las operaciones reflexivas y actividades prácticas que desencadenan y que la convierten en un verdadero problema de investigación. Estas operaciones implican, contrastar ideas, hechos, experiencias, diseñar nuevas e interpretar los resultados, manejar conceptos y buscar explicaciones, es decir la situación problémica crea motivos para investigar, por lo que el docente guiará esas acciones a través de su planificación de clase.

El aprendizaje es significativo cuando se relaciona la información nueva con la que ya se posee, es decir, está relacionado con las experiencias, pudiéndose afirmar también que tiene un significado afectivo. Este tipo de aprendizaje es

construido por el individuo, como una persona integral, es decir, desde sus necesidades, intereses y motivos, que al mismo tiempo se denotan en sus actitudes y disposición para el aprendizaje. Aquí radica la importancia de comprender que el estudiante define su accionar en el aprendizaje desde la esfera motivacional-afectiva.

Por eso coincidiendo con Colado (2003) se busca que el estudio de las Ciencias Naturales sea “una necesidad y motivación por sí misma que se satisface y realiza con el conocimiento y en su utilidad social, contribuyendo a una regulación autónoma que responda a intereses cognoscitivos, sentimientos y convicciones propias” (p.46).

Los experimentos impactantes, además de esta nueva visión de la ciencia basa su fundamento psicopedagógico en las investigaciones sobre la participación de las estructuras psicológicas en la construcción del conocimiento y en la unidad integral de la persona.

Desde los experimentos impactantes, son dos las etapas que se necesitan para la detección y tratamiento de la situación que él denomina, problemática: (a) Indagación y exploración: a través de la reflexión obtenida desde los conocimientos del estudiante y de la nueva información producto de la experimentación y (b) Comprensión conceptual: obtenido a través del análisis de conceptos, del procesamiento de datos, del reconocimiento de las propiedades, de su funcionamiento, las contradicciones del fenómeno y la búsqueda bibliográfica.

Para Colado (2005) “La formación de un pensamiento científico en los estudiantes es resultado de un proceso socio-cultural de interacción entre lo empírico y lo teórico, lo inductivo y lo deductivo, lo conceptual, lo metodológico y lo actitudinal” (p.5). Para materializar la aplicación de los experimentos impactantes propone un programa de actividades donde se destaca: (a) la presentación de los experimentos, para identificar las ideas previas de los estudiantes al responder a las preguntas planteadas por el docente, respecto del fenómeno observado. (b) Formulación de situaciones problemáticas más precisas. (c) Se introducen nuevos conceptos que retroalimentan a los ya estudiados, y aproximan al estudiante a

aprehender las características del fenómeno. Al expresarse y generar nuevas preguntas, a través del cómo y por qué de los fenómenos, el estudiante establece hipótesis que lo llevan a realizar actividades de indagación dentro del aula. (d) Propone ampliar el estudio de los problemas formulados a través del análisis de fenómenos semejantes, con el objetivo de sistematizar las acciones y de reforzar y ahondar más el conocimiento ya logrado.

En esta tesis se asumió esta propuesta de los experimentos impactantes porque resume una secuencia de pasos lógicos que coadyuvan a la formación del pensamiento científico. Además, pueden realizarse en el aula o en el laboratorio, más aún con materiales de fácil acceso pudiendo efectuarse diversas variantes a los montajes experimentales.

En el caso de esta investigación se siguieron estos pasos:

Aplicación del Instrumento (pretest) a ambos grupos de estudio: control y experimental en la primera sesión antes de la presentación de experimentos.

Se programaron seis sesiones incluyendo los experimentos impactantes solo con el grupo experimental, cumpliendo la siguiente secuencia:

La presentación de los experimentos al inicio de cada sesión, en el siguiente orden: recapitulación del tema anterior, presentación del experimento, recuperación de saberes previos, generación del conflicto cognitivo y presentación del tema y el logro de la sesión.

Formulación de situaciones problemáticas, que aclaren el fenómeno de estudio, esto se cumplió al presentarles otros experimentos que hacían notar aspectos que no habían sido observados, y que ayudan al estudiante a identificar el conflicto entre sus ideas preconcebidas y las preguntas orientadoras vertidas por el docente. Se resalta el diálogo constante hasta arribar a la pregunta problémica.

Aplicación del Instrumento (postest) a ambos grupos de estudio: control y experimental en la sexta sesión al finalizar el programa.

Como el objetivo de esta tesis es realizar el estudio del efecto de los experimentos impactantes sobre la motivación para el aprendizaje de la Física, solo se aplicó durante la etapa inicial de las sesiones. Posteriormente se siguió con la sesión habitual programada.

Se desarrollaron los siguientes temas de Física con sus respectivos experimentos:

Estática: la lata de Pisa, el equilibrista, equilibrio impresionante

Cinemática: tubo de Mikola, el disco deslizante

Dinámica: la tarjeta voladora, el bicono ascendente,

Trabajo y energía: la lata obediente, colisión vertical

Oscilaciones: péndulo acoplado, péndulo Conservativo, simulador de ondas

Electrostática: rotor electrostático, la jaula de Faraday

A continuación, se describe cada uno de los experimentos mencionados:

La lata de Pisa:

Consiste en lograr que una lata cilíndrica de gaseosa con una inclinación angular pronunciada quede en equilibrio mecánico con cierta medida de líquido. El reto consiste en encontrar la cantidad de líquido adecuado de manera tal que el sistema conformado permanezca sin caer además de explicar el equilibrio estático.

El equilibrista:

Consiste en un prototipo armado de humanoide a partir de corcho, palitos de brocheta y alfileres. El desafío está en descubrir cómo el sistema conformado logra estabilidad o equilibrio estático si solo tiene dos patas o puntos de apoyo.

Equilibrio impresionante:

Consiste en colocar una correa en la ranura de un dispositivo triangular de madera, la cual al ser colocada en el borde de una mesa por ejemplo el sistema conformado se mantenga en estabilidad o equilibrio estático. El reto consiste en descubrir cómo se produce dicha estabilidad.

Tubo de Mikola:

Consiste en un tubo delgado o manguera cristalina rectilínea de 100cm con agua coloreada, el cual, al darse diferentes inclinaciones, una burbuja de aire móvil se desliza a lo largo de la trayectoria rectilínea. El reto consiste en descubrir y explicar el tipo de movimiento mecánico y la velocidad que experimenta dicha burbuja de aire.

Disco Deslizante:

Consiste en un sistema conformado por un CD y un globo adherido en su centro, que al inflarse y darle un pequeño impulso se desliza horizontalmente “cómo si levitara” sobre una superficie plana. El reto consiste en explicar porque ocurre ese movimiento y en discernir si la velocidad cambia significativamente o viaja a velocidad constante.

La tarjeta voladora:

Consiste en un montaje sencillo conformado por un vaso–tarjeta-moneda. Al colocar la moneda sobre una tarjeta que está sobre la boca del vaso, al efectuar un impulso horizontal sobre la tarjeta, la moneda no cae al piso sino dentro del vaso. El reto consiste en explicar porque la moneda se mantiene en reposo a pesar de haberse impulsado la tarjeta.

Bicono Ascendente:

Este montaje consiste de una rampa en forma de "V", conformada por dos listones de madera unidos por uno de sus extremos manteniendo un grado de inclinación en el lado más ancho. Se coloca un sistema denominado bicono (dos conos unidos y pegados en sus bases) sobre el lado más angosto; luego éste se suelta y se observa. El reto consiste en descubrir porque el sistema bicono no se queda en el lado más angosto de la rampa que está a menor altura que el lado ancho, ya que, al soltarse, se observa su "ascenso" por la rampa hacia la zona más ancha.

La Lata Obediente:

Este montaje consiste en conectar dentro de una lata cilíndrica una tuerca conectada a dos ligas torsionadas dispuesta en el eje coaxial, de modo que, al impulsar horizontalmente el sistema conformado por el piso, esta experimenta un avance y rodadura. Luego se observa que el sistema conformado retorna. El reto consiste en descubrir porque se produce dicho retorno del sistema.

Colisión vertical:

Consiste soltar una pequeña esfera de caucho sobre una pelota de básquet. Luego de la colisión del conjunto en el piso, se observa el rebote del conjunto, siendo la pequeña esfera impulsada con gran intensidad. El reto consiste en explicar las transformaciones energéticas que se dieron.

Péndulo Acoplado:

Este montaje utiliza dos soportes universales los cuales son colocados separados a una distancia de 60cm de longitud. Se utiliza una cuerda de 100cm de longitud la cual se tensa horizontalmente y se anuda dos cuerdas adecuadamente distribuidas con masas pendulares en este caso tuercas de igual tamaño. Se hace oscilar una de las masas pendulares y se observa. El reto consiste en descubrir porque se produce la oscilación de la otra masa pendular y como se explica que las oscilaciones van atenuándose hasta el reposo relativo.

Péndulo Conservativo:

El péndulo Conservativo es un sistema que utiliza un conjunto de péndulos similares. Al coger la primera esfera y soltarla, la esfera caerá y golpeará la segunda esfera, tratándose de un choque elástico, que a su vez golpeará a la tercera esfera y así sucesivamente hasta que la última esfera asciende y vuelve a caer golpeando la anterior. En cada choque entre esfera y esfera se conserva la cantidad de movimiento y energía mecánica. El reto consiste en descubrir porque se produce la oscilación de la última esfera y como se explica que las oscilaciones van atenuándose hasta el reposo relativo.

Simulador de ondas:

Este montaje consiste en una extensión de aproximadamente 2,5m. de longitud de una distribución palitos de chupete agrupados en 3 segmentos a diferentes distancias, fijados a una cinta adhesiva. Para utilizarlo se genera una oscilación la cual se propaga a lo largo del conjunto. El reto consiste en observar en que segmento se produce mayor rapidez y porqué.

Rotor Electrostático:

Este montaje consiste en colocar un tubo de plástico PVC de 40cm fijo a un eje en su parte central y otro tubo similar al cual se le fricciona con un pedazo de tela de franela y se le aproxima convenientemente de modo que se produce un movimiento rotacional circunferencial. El reto consiste en descubrir porque se produce dicho movimiento circunferencial del tubo fijo en torno de su eje.

Jaula De Faraday:

Consiste en colocar un teléfono móvil envuelto completamente en una lámina de papel metálico de aluminio y con otro teléfono móvil proceder a realizar una llamada al primer teléfono móvil. Seguidamente realizar los mismos pasos cambiando de teléfono móvil. A continuación, observar, reflexionar y explicar el fenómeno. El reto

consiste en explicar porque no recibe la llamada el teléfono móvil que es envuelto en papel metálico.

Estudio de la variable 2: Motivación para el aprendizaje de la Física.

Para la Real Academia Española la palabra motivo viene del lat. *tardío motivus* “relativo al movimiento” que significa que mueve o tiene eficacia o virtud para mover y motivación significa conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona. Es decir, dirige la actividad y le da una determinada dirección.

El punto de partida en el estudio de la motivación, está en las necesidades. La conducta de los seres humanos, desde los primeros meses de vida, va dirigida a objetivos que satisfagan sus necesidades fisiológicas básicas, posteriormente aparecen otros motivos más numerosos y complejos que van orientando su conducta. (Ramos y Guerra, 2005)

Santrock (2002) señaló que la motivación es “el conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido” (p. 432).

Bisquerra (2000) mencionó que “La motivación es un constructo teórico-hipotético que designa un proceso complejo que causa la conducta. En la motivación intervienen múltiples variables (biológicas y adquiridas) que influyen en la activación, direccionalidad, intensidad y coordinación del comportamiento encaminado a lograr determinadas metas” (p. 165).

Pintrich y Schunk (2006) “definen la motivación como el proceso que nos dirige hacia el objetivo o la meta de una actividad, que la instiga y la mantiene. Por tanto, es más un proceso que un producto, implica la existencia de unas metas, requiere cierta actividad (física o mental), y es una actividad decidida y sostenida” (citado por Boza y Toscano 2012 p.126). Aquí se explica que las personas tienen unas

metas que alcanzar y estas direccionan su acción, exigiendo de esfuerzo y perseverancia para lograrlo.

González (2008), entendió por motivación “la compleja integración de procesos psíquicos que efectúa la regulación inductora del comportamiento, pues determina la dirección (hacia el objeto-meta buscado o el objeto evitado), la intensidad y el sentido (de aproximación o evitación) del comportamiento” (p.52). Agrega también que los procesos afectivos y las tendencias (voluntarias e impulsivas) juegan un rol más importante en la motivación que los procesos cognoscitivos, pues son las vivencias afectivas las que impulsan la actividad hacia la consecución de metas, además de experimentar satisfacción ante su logro. Por lo tanto, la motivación implica el aspecto direccional y el de activación o energético, del comportamiento humano.

Se ha tratado las definiciones de motivación desde diversos autores, y todos coinciden en señalar en que se trata de un conjunto de fuerzas internas que orienta las acciones conformándose en un elemento que conduce a la persona hacia sus objetivos.

Desde la concepción del aprendizaje como construcción del conocimiento el rol del estudiante, a diferencia del aprendizaje concebido de manera tradicional, cambia de ser un pasivo procesador de información a un activo constructor de las informaciones que recibe y de cuyo proceso de aprendizaje es consciente. Paralelamente el rol del docente trasciende de ser un dador de información a ser mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de los estudiantes, generando situaciones de aprendizaje que los orienten en cómo aprender y utilicen lo aprendido para construir conocimientos. Y ese es el proceso del aprendizaje significativo, ya que el estudiante parte desde sus experiencias previas para entender y moldear la nueva información.

Valle et al. (2010) expresó que el enfoque del aprendizaje autorregulado ofrece una comprensión amplia de los procesos de enseñanza aprendizaje. Asume el rol del estudiante como un ser autónomo, regulador de su propio aprendizaje, que desarrolla habilidades metacognitivas y motivacionales. Que mantiene buenas

expectativas, motivación y hace uso de diversas estrategias para solucionar un problema. Desde esta perspectiva, el rol del docente consiste en apoyar a los estudiantes a dominar el proceso de su aprendizaje, utilizando sus conocimientos para construir otros útiles en cada área específica, esta sería la meta más importante de la educación.

Schunk y Zimmerman (1994) definieron al aprendizaje autorregulado como “el proceso a través del cual los estudiantes activan y mantienen cogniciones, conductas y afectos, los cuales son sistemáticamente orientados hacia el logro de sus metas” (citado en Valle et al, 2010, p.87). Se concibe al aprendizaje con un rol eminentemente activo, en el cual el estudiante activa una serie de procesos cognitivos, afectivos y volitivos, para alcanzarlo, asumiendo así él la responsabilidad que le corresponde frente al logro de sus objetivos.

Pintrich (1998) desarrolló un modelo teórico sobre la autorregulación del aprendizaje y la motivación en contextos académicos. Desde su paradigma sociocognitivo encontró que la interacción entre el medio, la conducta y los procesos psicológicos pueden explicar el comportamiento humano. Él postula la integración de los factores cognitivos y motivacionales en el proceso de aprendizaje, los mismos que hay que considerar para obtener un buen rendimiento académico.

Para Pintrich (1998), el estudiante maneja tres tipos de estrategias cognitivas:

Estrategias de aprendizaje cognitivo

Estrategias de aprendizaje metacognitivo

Estrategias de administración de recursos

Y reconoce tres dimensiones o componentes motivacionales:

Componentes de expectativa constituido por las creencias acerca de la capacidad o habilidad personal para llevar a cabo una tarea, responde a la pregunta ¿Soy capaz de hacer esta tarea?

Componentes de valor constituido por las creencias acerca de la importancia y el valor de la tarea está relacionado con los motivos o propósitos para involucrarse en una determinada actividad, responde a la pregunta ¿Por qué hago esta tarea?

Componentes afectivos que incluye a los sentimientos, emociones y las reacciones afectivas responde a la pregunta ¿Cómo me siento con esta tarea?

El compromiso y el rendimiento del estudiante en una actividad académica dependerá de la interacción entre estos tres componentes.

La motivación tiene un rol muy importante para el aprendizaje autorregulado. Los estudiantes autorregulados muestran actitudes y creencias adaptativas, son muy eficaces e incrementan su nivel de aprendizaje valorando los materiales que conforman la actividad educativa. Para Pintrich (2000) la planificación y activación motivacional incluye: la adopción de metas y la activación de creencias motivacionales, como las creencias de autoeficacia, sobre el *interés* personal en la tarea y sobre el valor de la tarea (citado en Valle et al, 2010).

La adopción de metas académicas, implica el compromiso del estudiante en actividades cognitivas que requieren de esfuerzo y dedicación. Elliot (citado en Núñez, 2009) distingue dos tipos de metas: de aprendizaje y de rendimiento. Si el deseo de las personas es aprender o mejorar sus capacidades sostienen una meta de aprendizaje, pero si buscan demostrar su capacidad frente a otros, mejorando su imagen personal entonces se habla de metas de rendimiento. En ambos tipos de metas, se visualiza una orientación motivacional de carácter intrínseco y otra de carácter extrínseco respectivamente (Harter, citado por Cabanach, Valle, Núñez y González-Pianda, 1996).

Las creencias de autoeficacia, están incluidas dentro del componente motivacional de expectativa de Pintrich. Son las expectativas por la propia capacidad que tiene el estudiante frente a una tarea. Estas son importantes en la medida que organizan y operativizan las actividades de la persona para lograr un buen rendimiento. Sus efectos en el esfuerzo y compromiso en la tarea son

relevantes, pues determinan la adopción de una actitud activa o pasiva. Igualmente, se dan juicios sobre la dificultad de la tarea antes de comenzar la actividad.

Las creencias sobre el valor de la tarea engloban las percepciones, sobre la importancia, utilidad e interés de ella. Para Eccles y Wigfield (citado en Valle et al, 2010) el valor se ha configurado en cuatro aspectos: el valor de logro referido a la importancia personal que se le da a hacer bien una tarea; valor intrínseco referido a la satisfacción que tiene una persona sobre su propia actividad, concebido también como motivación intrínseca; valor de utilidad que relaciona la tarea con las metas de la persona, y el coste que son los aspectos negativos que resulta de realizar la tarea.

Las creencias sobre el interés personal en la tarea, está relacionado con la persistencia y el esfuerzo pudiéndose suceder afectos anticipatorios positivos o negativos y que pueden bloquear procesos posteriores. Puede ser regulado por la persona.

Como se puede observar, Pintrich, trata la motivación –en este caso académica- como una interacción entre componentes como el contexto de la clase, los sentimientos y las creencias de los alumnos y sus comportamientos observables. Este proceso es producto de una combinación de factores relacionadas a las siguientes dimensiones personales: la intrínseca y la extrínseca. La primera asociada a los intereses, deseos y expectativas de los individuos; mientras que la segunda está asociada a los estímulos del contexto. (Steinmann, Bosch y Aiassa, 2013)

La motivación intrínseca, proviene del propio estudiante, puede ser controlada y regulada por él. Lo activa a esforzarse, superar retos, ejecutar una tarea y estar satisfecho por hacerlas. Es decir, está motivado más por la propia vivencia del proceso que por los logros o los resultados del mismo. Así un estudiante intrínsecamente motivado asume la responsabilidad por sí mismo, tiene un objetivo claro y congruente con sus expectativas. (Lepper, citado por Anaya-Durand y Anaya, 2010).

La motivación extrínseca, en cambio proviene de fuera del estudiante, está relacionada con las expectativas de disfrute al obtener los resultados esperados al ejecutar la tarea. El interés radica por las recompensas o a la evitación de un castigo, y no en la tarea en sí, es decir que los resultados y sus consecuencias se convierten en lo importante, más que el propio aprendizaje.

Para Rinaudo et al. (2006), lograr que los estudiantes se motiven para el aprendizaje redundará en un alto rendimiento académico, que luego se proyectará en buenos desempeños profesionales y en excelentes constructores de conocimientos. Por ello la motivación es central en la enseñanza.

Los docentes de nivel básico, casi siempre están preocupados por la baja motivación de sus estudiantes por aprender. Aunque este es un tema crucial para la enseñanza en todos los niveles de estudio, se observa que a nivel superior la relación profesor- estudiante es casi impersonal, centrada más en la formación profesional, en el contenido a enseñar que en el sujeto que aprende (Polanco, 2005). Pero el tema ya es preocupante, como lo expresan Huertas y Agudo (2003), ya que sólo cuando evalúan relevante, desafiante o útil para su carrera, es entonces que los estudiantes universitarios deciden invertir sus esfuerzos en una asignatura (citado en Steinmann, Bosch y Aiassa, 2013).

Para Steinmann, Bosch y Aiassa (2013), los problemas que se presentan en la enseñanza aprendizaje de las ciencias en la Universidad están relacionadas al rol que cumplen sus dos actores principales: el docente, con su desconocimiento sobre estrategias y didáctica, así como un desfase entre los objetivos del curso y los intereses de sus alumnos; y el estudiante, con su falta de motivación, conocimientos previos insuficientes y deficientes estrategias de aprendizaje. Según sus investigaciones realizadas con estudiantes universitarios de ciencias y escolares en Argentina, encontraron que la mayoría de universitarios ingresa con la expectativa de aprender nuevos temas que sean interesantes y que se puedan investigar a profundidad; y entre las variables que desmotivan a los estudiantes, la mayoría se refirió a la mala disposición del docente con ellos, así como que no se cumpla con sus expectativas. Los escolares en cambio esperan que los estudios universitarios sean de mayor calidad y complejidad, pero a la vez con una relación

más despersonalizada; con el docente. Como se observa, los estudiantes de ambos niveles educativos tienen similares expectativas respecto a su vida universitaria. Por otro lado, los docentes de nivel superior creen que todos sus estudiantes vienen con la motivación suficiente para el aprendizaje, y no ven la necesidad de desarrollar estrategias para estimularla. Es en el ambiente académico donde se puede observar las interacciones de los factores que subyacen a la motivación, como las condiciones socio-psicológicas y culturales que van a incidir sobre el rendimiento académico y la esfera emocional y por ende en las perspectivas para el futuro de los estudiantes.

Para Alonso-Tapia (2005), dentro de los factores personales que condicionan la motivación para el aprendizaje, es decir para que los estudiantes inviertan mayor o menor interés y esfuerzo en las tareas, se tiene: (a) el significado de acuerdo a sus objetivos o metas, que tiene para ellos el aprender; (b) las posibilidades de aprender superando las dificultades; y (c) el costo de lograr lo aprendido, en cuanto al esfuerzo y tiempo empleado. Un estudiante está motivado intrínsecamente cuando sabe que su aprendizaje lo va a llevar a mejorar sus capacidades, que lo hará más competente y además pueda estar satisfecho por ello. Si el docente logra que sus estudiantes asuman así su aprendizaje, tendrá efectos realmente positivos, propiciando estudiantes autorregulados que superen todas las dificultades. Sin embargo, hay que resaltar que los estudiantes están en un contexto social y buscan la utilidad de lo que van a aprender, si lo encuentran, entonces reforzarán su esfuerzo e interés. La presencia de incentivos externos puede ser beneficioso sólo en algunos casos porque puede afectar la motivación intrínseca. Conseguir ser aprobado es otra de las razones para estudiar, pero puede favorecer aprendizajes memorísticos frente a los aprendizajes significativos. Pero si además percibe la actividad de aprendizaje como impositiva, sin valor para él, puede desaparecer el esfuerzo e interés y aumentar las conductas de evitación de los estudiantes, si en cambio se siente libre y autónomo esto facilitará la autorregulación de su aprendizaje.

Alonso-Tapia (2005), además propone una serie de pautas para ser adoptadas en la sesión de aprendizaje, y hace una investigación al respecto para obtener la opinión y aceptación de los estudiantes. Como esta tesis se centra en

las actividades de motivación inicial, se va a detallar las pautas para el comienzo de las actividades de aprendizaje: éstas son referidas al momento donde los docentes deben activar los deseos de aprender y la curiosidad por los contenidos del curso, llevando a que los estudiantes relacionen el problema y lo que se va a enseñar con sus conocimientos; presentándoles la utilidad del mismo y promoviendo el interés por alcanzar metas de aprendizaje. Los resultados de dos estudios realizados, uno con escolares en España y otro con universitarios en Chile, resaltó que ambos grupos señalaron como un efecto positivo, el hecho de que los docentes deben crear situaciones sorprendentes, con problemas relevantes, con claridad en los objetivos y metas y que permita organizar la información bajo un esquema. Siendo esta tendencia más valorada por los estudiantes universitarios. Respecto a las pautas presentadas, fueron aprobadas por ambos grupos pues favorecen el despertar la motivación y el interés en los estudiantes. También se observó que a mayor motivación intrínseca mayor valoración a las pautas para introducir las actividades. Y a mayor motivación externa y desinterés por el trabajo, incluso miedo al fracaso en estudiantes universitarios, se observó una menor valoración.

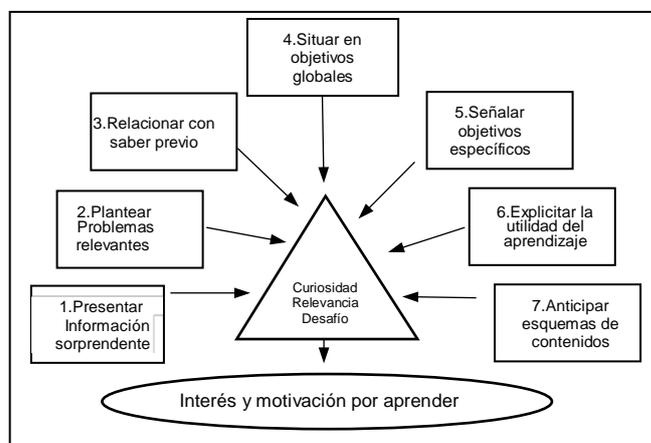


Figura 1. Pautas para introducir las actividades
 Nota. Recuperado de Alonso-Tapia, J. (2018), p.10.

1.2. Justificación. -

Justificación teórica.

En lo teórico, este trabajo de investigación busca demostrar la efectividad de una propuesta didáctica, que parte de la unidad de lo empírico y teórico, y donde se estimula las funciones cognitivas de los estudiantes a través de la creación de un estado psíquico de desafío cognitivo que lo llevará a la reflexión y a las actividades prácticas para hacer frente a este nuevo problema investigativo. Los resultados de esta investigación podrán sistematizarse y ser agregado como conocimiento.

Justificación metodológica.

En lo metodológico, el trabajo aporta con una propuesta metodológica que lleva en sí una nueva concepción de aprendizaje de las ciencias, creando un escenario que favorezca el desarrollo de las capacidades intelectivas. Además, permitirá que se pueda implementar con mayor precisión esta estrategia del aprendizaje problémico al corroborar su eficacia en la motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios peruanos.

Justificación práctica.

El resultado de la investigación favorecerá al estudio de las estrategias de enseñanza ya que con este aporte se buscará atender a las necesidades afectivas y cognitivas de los estudiantes universitarios y así mejorar su desempeño en las competencias científicas.

1.3. Problema

En estos últimos años el saber científico y tecnológico ha avanzado en forma vertiginosa y esto ha tenido un impacto directo en la educación. Es un desafío para las universidades responder a estas nuevas exigencias de la sociedad de la información; generar una capacidad propia de producción científica y tecnológica.

Para ello se necesita mejorar la productividad en las ciencias básicas, como la Física.

Esta disciplina sustenta científicamente a todas las ingenierías, incluidas las relacionadas a la computación, como la ingeniería de sistemas, desde sus fundamentos básicos hasta su lógica de funcionamiento, desde el desarrollo de los programas de software hasta sus dispositivos electrónicos. Rivera, et al., (2008) mencionan que se necesita desarrollar en el Perú, una base tecnológica propia, para mejorar la producción de software; pero para ello se requiere que se implemente en esas carreras una sólida formación en ciencias básicas como la física y la matemática. Sin el desarrollo de ese perfil no es posible que un egresado de esas carreras pueda responder con una alternativa de desarrollo científico-tecnológico en nuestro país.

Pero según los estudios de Carranza (2015), la educación universitaria se caracteriza por la escasa formación para la investigación y el desarrollo experimental, indispensables en la enseñanza científica. Por lo que urge, colocar el trabajo experimental en las universidades peruanas, no sólo en el laboratorio sino también en las aulas, como elemento fundamental para lograr el cambio conceptual, el desarrollo del pensamiento científico y la creatividad.

La enseñanza de la física se enfrenta así a nuevos desafíos, para ello el docente universitario tiene que actualizarse y seguir el rumbo de las investigaciones en física además de adoptar estrategias que le permitan integrar de forma coherente esos nuevos conocimientos en las estructuras conceptuales de sus estudiantes. Esta disciplina además de desarrollar las capacidades cognitivas más complejas, necesarias para preparar a los estudiantes para el desempeño académico y profesional, favorece una visión científica del mundo a través de la investigación, experimentación, matematización de los fenómenos naturales, modelación para experimentos virtuales y planteamiento de alternativas de solución a los problemas de la sociedad.

Ya la UNESCO (2005), consideraba grave la relación entre el elevado porcentaje de fracaso escolar y la apatía de los estudiantes frente a las disciplinas

científicas. Situación que sucede no sólo en el Perú. Por supuesto que el aprendizaje mecánico, formulista y descontextualizado puede ser una de las causas. A nivel Superior no son muchas las diferencias, los estudiantes del nivel universitario vienen con un gran número de errores conceptuales. Y ya se ha demostrado en diferentes investigaciones que la enseñanza tradicional tiene poca eficacia en lograr un cambio conceptual, por ese motivo se han realizado estudios sobre diferentes estrategias que puedan mejorar la enseñanza de la Física corroborándose el hecho de que el desarrollo de materiales didácticos mejora la calidad de la educación. (Benítez y Mora, 2010).

Para Carretero (1997), lograr el cambio conceptual significa conducir al estudiante a descubrir por sí mismo que muchas de sus ideas preconcebidas sobre los fenómenos físicos son erróneas, siendo insuficientes incluso para producir nuevos conocimientos. Pero una de las razones que dificultan la enseñanza de la ciencia a nivel superior es que los docentes creen que enseñar física no necesita de una preparación especial, reduciendo proceso de enseñanza a una simple transmisión de conocimientos (Calatayud, Gil y Gimeno, 1992).

La Física que se dicta como una asignatura en los primeros ciclos de las carreras de ingeniería en las universidades del Perú, requiere de una didáctica para su enseñanza partiendo de elementos fácticos. Sin embargo, la gran mayoría de docentes muestran una falta de manejo de estrategias de enseñanza, por ello los estudiantes que ya vienen con un entendimiento mecánico de las ciencias, muestran desinterés y bajas expectativas para aprender física, esto reflejado en las bajas participaciones en la clases, inasistencias e incumplimiento de tareas. Y como consecuencia de ello bajo rendimiento académico, desaprobación, repitencia y deserción. Por lo que es necesario implementar estrategias motivacionales y de enseñanza que puedan reorientar estos resultados. ¿Con qué actividades se puede generar un ambiente motivador en el nivel universitario de la enseñanza de la física? ¿Cómo confrontar su conocimiento con la realidad y generar desafío para el aprendizaje de la física?

Problema general.

¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?

Problema específico 1.

¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?

Problema específico 2.

¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en las expectativas para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?

Problema específico 3.

¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?

1.4. Hipótesis. -**Hipótesis general.**

Hg: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

Hipótesis específica 1.

Ha: Los experimentos impactantes incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

Hipótesis específica 2.

Ha: Los experimentos impactantes incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

Hipótesis específica 3.

Ha: Los experimentos impactantes incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

1.5. Objetivos. -**Objetivo general.**

Determinar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017

Objetivo específico 1.

Determinar el efecto de los experimentos impactantes en el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017

Objetivo específico 2.

Determinar el efecto de los experimentos impactantes en las expectativas para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017

Objetivo específico 3.

Determinar el efecto de los experimentos impactantes en la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017

II.MARCO METODOLÓGICO

2.1 Variables. –

Las variables empleadas en el estudio fueron los experimentos impactantes y La motivación. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.” (p.5).

Definición conceptual de las variables. -

“Una definición conceptual trata a la variable con otros términos, es como una definición de diccionario especializado” (Hernández, et al. ,2014. P. 122), es decir, es la definición teórica que el investigador le atribuye a cada variable con los fines de clarificarla para cumplir con los objetivos específicos de su investigación.

Variable (1): Experimentos impactantes.

(Colado 2005) “son entendidos como un conjunto de experiencias cuyos resultados atractivos, paradójicos, contrarios a los pronósticos del sentido común o supuestas preconcepciones establecidas de modo apriorístico”. (p.2)

Se trata de experimentos recreativos singulares seleccionados con criterio científico que reflejan fenómenos físicos no comunes, no esperados y que causan desconcierto, y como menciona Barbosa, origina disonancia cognitiva en quienes lo observan.

Se han desarrollado experimentos en seis sesiones de aprendizaje correspondientes a los temas del sílabo de Física Aplicada:

Experimentos de Estática.

Experimentos de Cinemática.

Experimentos de Dinámica.

Experimentos de Trabajo y Energía.

Experimentos de Oscilaciones.

Experimentos de Electrostatica.

Variable (2): La motivación. -

Pintrich y Schunk (2006) definen la motivación como “el proceso que nos dirige hacia el objetivo o la meta de una actividad, que la instiga y la mantiene. Por tanto, es más un proceso que un producto, implica la existencia de unas metas, requiere cierta actividad (física o mental), y es una actividad decidida y sostenida” (citado por Boza y Toscano 2012 p.126).

Dimensionamiento de la variable 2: Motivación. –**Dimensiones 1: Importancia**

Es el valor que “cada persona otorga a las actividades académicas y se vinculan con orientación hacia las metas y el valor de la tarea”. (Pintrich, 1998, citado por Daura, 2015, p.4)

Es el valor que se le asigna a la realización de una determinada tarea que tienen un alto valor de logro para él; de modo que genera un alto compromiso de los estudiantes con esa tarea o con ese ámbito (Núñez,2009)

Dimensiones 2: Expectativa

“Son las creencias positivas o negativas que se posean sobre la capacidad personal para realizar una tarea.” (Pintrich, 1998, citado por Daura, 2015, p.4)

Dimensiones 3: Interés

“El interés o valor intrínseco puede ser definido como la satisfacción que obtienen las personas de su actuación o del desarrollo de una actividad, o el interés subjetivo que tienen en una materia o ámbito”. (Krapp, Hidi y Renninger, 1992, citado en Núñez, 2009, p.45).

2.1. Operacionalización de variables. –

McMillan y Schumacher (2005) afirman que “Una definición operacional asigna significado a una variable especificando las actividades u operaciones necesarias para medir, clasificar o manipular dicha variable”. (p.98). De tal manera que al indicar cómo medirá el investigador las variables revela lo que se requiere para contestar la pregunta de investigación o para probar la hipótesis

Tabla 1. *Operacionalización de la variable 2: Motivación*

Variable	Dimensiones	Ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Motivación	Importancia	7, 10, 12, 13, 18, 19, 20	Escala ordinal Likert	Bueno 27-35
				Regular 17-26
	Expectativa	3, 4, 5, 6, 11, 14, 15, 16, 17	Muy en desacuerdo (1)	Bajo 7-16
			Algo en desacuerdo (2)	Bueno 35-45
				Regular 22-34
				Bajo 9-21
Interés	1, 2, 8, 9	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	Bueno 16-20	
		Algo de acuerdo (4)	Regular 10-15	
		Muy de acuerdo (5)	Bajo 4-9	
Total de la variable		1-20		Bueno 16-20
				Regular 10-15
				Bajo 4-9

Fuente: Adaptado de Harper (2016)

2.3. Metodología. -

Enfoque investigativo: Cuantitativo.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo. Bernal (2010), explica que este enfoque “supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado,

una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados". (p.60).

Método de investigación Hipotético Deductivo.

El método utilizado fue el hipotético-deductivo. Este método permite contrastar las hipótesis con los resultados obtenidos en la investigación, y así estas pueden ser refutadas o no como afirman Ñaupas et al (2015) que "consiste en ir de la hipótesis a la deducción para determinar la verdad o falsedad de los hechos procesos o conocimientos mediante el principio de falsación, propuesto por él." (p.136).

2.4 Tipo de estudio. -

La presente investigación, según su objetivo, es aplicada. Al respecto Baena (2014), menciona que "se plantea problemas concretos que requieren soluciones inmediatas e iguales de específicas (...) tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción". (p.11). Es decir, está centrado en la aplicación práctica de las teorías incluso de manera multidisciplinaria para resolver situaciones concretas y específicas, aportando hechos nuevos que pueden ser de utilidad para la teoría.

Según el nivel de medición y análisis de la información esta investigación es de tipo explicativa. Hernández et al (2014), afirma que este tipo de estudios busca dar respuesta a las causas que originan la sucesión de un evento o fenómeno, que trasciende lo descriptivo. Es decir, busca revelar el porqué de un hecho o fenómeno, o de las relaciones entre variables.

Desde esta perspectiva, esta investigación es causal, porque permite medir la relación funcional causa-efecto entre una variable independiente y una variable dependiente. Se plantea explicar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del ciclo 2017-II de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú.

2.5 Diseño. -

El diseño del estudio empleado fue Cuasi-experimental con pre y post prueba con grupo de control no aleatorizado. Según Ñaupas et al (2014) este diseño permite trabajar con grupos ya formados y sin asignación aleatoria, pero permite la manipulación de la variable experimental para probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Aunque no se pueden controlar las variables extrañas, se pueden realizar comparaciones entre las puntuaciones finales con las de entrada de los grupos de tratamiento y control.

Esta es la fórmula:

$$\begin{array}{cccc}
 \text{GE} & \text{O}_1 & \text{X} & \text{O}_2 \\
 \text{GC} & \text{O}_3 & \text{----} & \text{O}_4
 \end{array}$$

Esta investigación es cuasiexperimental, donde:

GE = Grupo experimental= Grupo de estudiantes de U Autónoma -Turno mañana

GC = Grupo de control = Grupo de estudiantes de U Autónoma -Turno noche

O₁ y O₃ = Medición de la motivación para el aprendizaje de la Física antes de la aplicación del experimento

X = Experimentos impactantes

O₂ y O₄= Medición de la motivación para el aprendizaje de la Física después de la aplicación del experimento.

2.6 Población, muestra y muestreo. -

Población.

Lepkowski (2008) afirma que “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (citado en Hernández, et al 2014, p.174). Por lo tanto, es necesario que se defina con precisión las características de la población.

En esta investigación la población del estudio lo conformaron 51 estudiantes de las secciones A (turno mañana) y D (turno noche) del segundo ciclo de la carrera de Ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú y que llevan la asignatura de Física Aplicada.

Tabla 2: *Distribución de la población de estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas*

Secciones	Varones	Mujeres	Total
Sección A (Turno mañana)	30	7	37
Sección D (Turno noche)	13	1	14
Total	43	8	51

Hernández, et al (2014) señalaron que la muestra: “es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población.” (p.173).

En la presente investigación, la muestra estuvo conformada por el total de la población, lo que significa que fueron los 51 estudiantes del II ciclo de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú de las secciones A y D matriculados en el semestre 2017-II y que llevaron la asignatura de Física Aplicada. Constituyéndose una muestra censal, porque se seleccionó al 100% de la población.

Muestreo.

Es el procedimiento utilizado para determinar la muestra en una investigación. Bernal (2010) señala que “el tamaño de la muestra debe estimarse siguiendo los

criterios que ofrece la estadística, y por ello es necesario conocer algunas técnicas o métodos de muestreo". (p.162).

En esta investigación al tratarse de una muestra censal no se aplicó ningún procedimiento de muestreo.

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. -

Técnica.

La técnica de la encuesta se utilizó para recolectar datos sobre el efecto: de los experimentos impactantes sobre la motivación.

Para McMillan y Schumacher (2005) la encuesta como técnica de recolección de datos, se utiliza para indagar sobre variables psicológicas, como las actitudes y los valores; variables sociales como las características demográficas, pudiendo ser utilizado además para conseguir otro tipo de información.

Instrumento.

En el presente estudio el instrumento que se empleó fue el cuestionario que según Bernal (2010) es una relación de interrogantes organizadas de tal manera que permite conseguir los datos que la investigación necesita para lograr sus objetivos. Además, el proceso mismo de recolección de datos puede sistematizarse y estandarizarse. En otras palabras, el cuestionario consiste de un plan formal cuyo objetivo es conseguir información de la unidad de análisis de la investigación. Por ello las preguntas están relacionadas a las variables que van a medirse. Luego esos datos recopilados son convertidos a números, que se tabulan y describen estadísticamente.

En el caso de esta investigación se utilizó la escala de Likert. Esta escala psicométrica es muy usada en cuestionarios de investigación, especialmente para medir actitudes. Como explica Hernández, et al (2014), está conformada por un conjunto de ítems, escritas de manera afirmativa o de juicio, antes las cuales se

solicita a la persona que califique cada una de ellas con una categoría de las cinco que se le presentan.

Instrumento de la variable: Motivación para el aprendizaje de la Física

Se utilizó un cuestionario para evaluar la variable dependiente motivación hacia la física: la escala de Likert elaborado por Therlow Alberto Harper5 Castillo (2017).

El instrumento está conformado por 20 ítems que corresponden a las dimensiones de:

Dimensión Expectativa (3, 4, 5, 6, 11, 14, 15, 16 y 17),

Dimensión Importancia (7, 10, 12, 13, 18, 19 y 20)

Dimensión Interés (1, 2, 8 y 9).

El instrumento consta de tres secciones: instrucciones generales, datos personales y 20 variables observadas con cinco opciones a elegir:

- (a) muy en desacuerdo;
- (b) algo en desacuerdo;
- (c) ni de acuerdo ni en desacuerdo;
- (d) algo de acuerdo y
- (e) muy de acuerdo

Este instrumento fue aplicado sin ninguna modificación, tal cual fue elaborado por el autor, con el objeto de recopilar información respecto a la motivación para el aprendizaje de la física.

Validación y confiabilidad del instrumento. -

Validez. –

Para Hernández, et al (2014) la validez es “el grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”. (p.200).

Para lograr la validez de un instrumento existen diversos procedimientos, uno de ellos es estadístico. El instrumento utilizado fue validado estadísticamente como menciona Harper (2017),

el instrumento ha sido sometido a la técnica de análisis factorial para evaluar la validez del constructo, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: el KMO fue de 0,469, lo cual indica que los datos se adecuan a un modelo de análisis de factores; la prueba de esfericidad de Bartlett dio como resultado una chi cuadrada de 290.63, con 190 grados de libertad y una significación de 0,000. El nivel de significación con ese valor indica que los datos poseen las características apropiadas para la realización de un análisis factorial. (p.37)

Para el caso de esta tesis se contó con la validación del asesor J. Farfán.

Confiabilidad. –

Hernández, et al (2014) sostiene que “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales”. (p.200)

Para determinar la confiabilidad, Harper (2017) utilizó el coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach cuyo resultado fue: confiabilidad de 0,748. siendo considerado como una medida de confiabilidad aceptable.

A nivel de dimensiones el resultado fue el siguiente: la dimensión factor expectativa alcanzó un alfa de Cronbach de 0.771, con nueve criterios. La dimensión factor importancia alcanzó un alfa de Cronbach de 0.754, con siete criterios. La dimensión factor de interés alcanzó un alfa de Cronbach de 0.602, con cuatro criterios.

2.8 Método de análisis de datos. -

Método estadístico.

Se hizo la verificación de las hipótesis de investigación mediante el método estadístico que como señala Reynaga (2015) es un conjunto de procedimientos secuenciados para el tratamiento de la data cualitativa y cuantitativa obtenida de la investigación con el objetivo de comprobar empíricamente las hipótesis de la investigación. El tipo de diseño de investigación es el que determina la característica del procedimiento estadístico.

En ese sentido, como esta investigación corresponde a un diseño cuasi experimental y presenta variables cualitativas, se tuvo previamente que cuantificar la variable dependiente. Las bases de datos fueron elaboradas en Excel. Para el análisis de datos se empleó el programa estadístico SPSS, versión 22, con el cual se realizaron los siguientes análisis: (a) Estadística descriptiva, y (b) Estadística inferencial, para realizar la prueba de hipótesis estadística y determinar el efecto de la variable independiente.

2.9 Aspectos éticos. -

De acuerdo a las características de la investigación se consideró los aspectos éticos que son fundamentales ya que se trabajaron con los estudiantes del segundo ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Autónoma del Perú - ciclo 2017- II, para la aplicación del instrumento de recojo de información respectivamente.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo de las variables. –

Tabla 3 .*Descriptivo de los participantes por edad GC-GE*

Estadísticos descriptivos GC-GE					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
EDAD_GC	14	17,00	32,00	23,2857	4,89000
EDAD_GE	37	16,00	23,00	18,3514	1,71943

Fuente: Base de datos

Nota: En la tabla 3 se observa que las edades de los estudiantes del grupo de control se encuentran en el rango de 17 años a 32 años, siendo su media 23 años mientras que el grupo experimental se encuentran en el rango de 16 años a 23 años, siendo su media 18 años.

Tabla 4.*Descriptivo de los participantes por sexo GC-GE*

		SEXO		
		Masculino	Femenino	Total
GC	Frecuencia	13	1	14
	Porcentaje	92,9	7,1	100,0
GE	Frecuencia	30	7	37
	Porcentaje	81,1	18,9	100,0

Fuente: Base de datos

Nota: En la tabla 4 se observa que el grupo de control está compuesto por el 92,9% de estudiantes del sexo masculino y 7,1% del sexo femenino mientras que en el grupo experimental el 81.1% son estudiantes del sexo masculino y 18.9% son del sexo femenino.

Tabla 5. Niveles de comparación de los resultados de Pretest-Postest GE

		Total GE pretest			
		Regular	Bueno	Total	
Total GE postest	Regular	Recuento	1	2	3
		% dentro de Total GE pretest	16,7%	6,5%	8,1%
	Bueno	Recuento	5	29	34
		% dentro de Total GE pretest	83,3%	93,5%	91,9%
Total		Recuento	6	31	37
		% dentro de Total GE pretest	100,0%	100,0%	100,0%

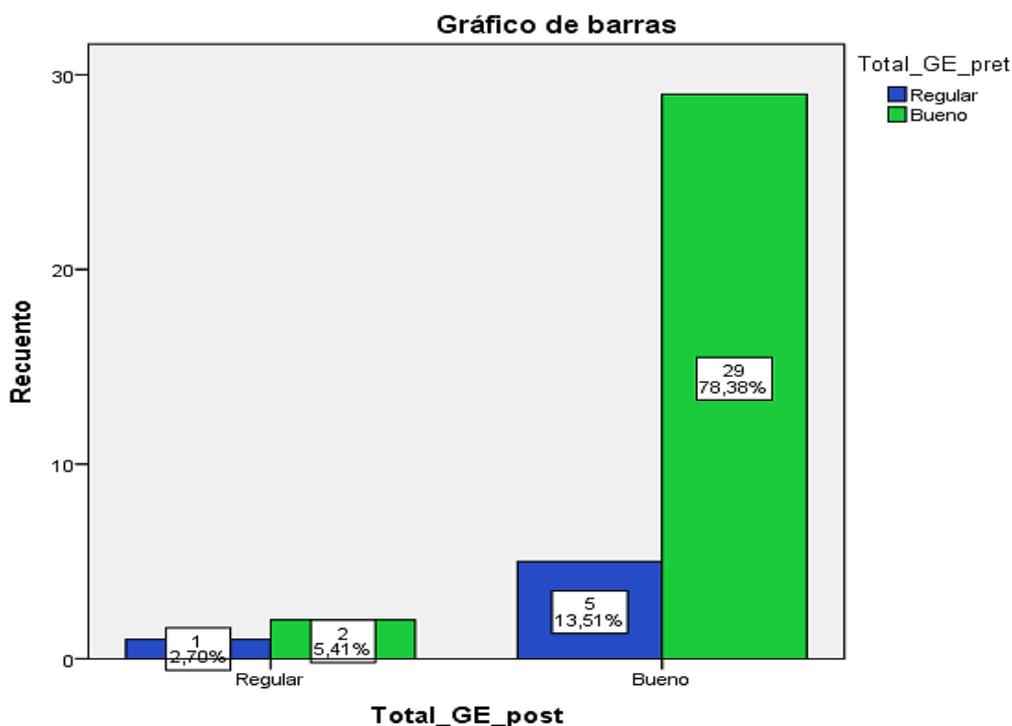


Figura 2. Comparación del grado de Motivación del Grupo Experimental

Nota: En la tabla 5 y figura 2: se muestra que en el pretest el 83,8% de los estudiantes se encontró en el nivel bueno y el 16,2% de los estudiantes se encontraban en el nivel regular de motivación para el aprendizaje de la física y luego de la aplicación de los experimentos en el postest se observa que un 91,89% de los estudiantes se encuentran en el nivel bueno y un 8,11% se encuentran en el nivel regular, demostrando con ello un aumento de la motivación para el aprendizaje de la física.

RESULTADOS ESPECÍFICOS

Tabla 6. Niveles de comparación de los resultados de Interés GE

		Interés GE posttest			
		Regular	Bueno	Total	
Interés GE pretest	Bajo	Recuento	0	1	1
		% dentro de Inter_GE_post	0,0%	3,3%	2,7%
	Regular	Recuento	5	11	16
		% dentro de Inter_GE_post	71,4%	36,7%	43,2%
	Bueno	Recuento	2	18	20
		% dentro de Inter_GE_post	28,6%	60,0%	54,1%
Total	Recuento	7	30	37	
	% dentro de Inter_GE_post	100,0%	100,0%	100,0%	

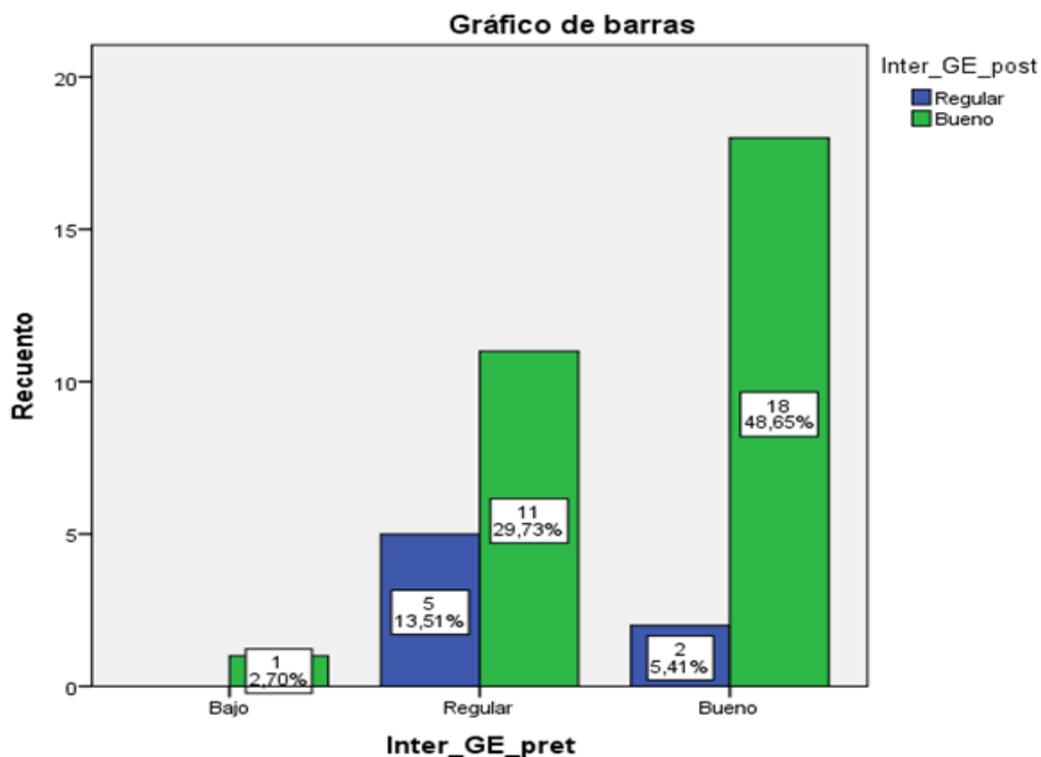


Figura 3. Comparación de los resultados de Interés del Grupo Experimental

Nota: En la tabla 6 y figura 3; se muestra que en el pretest el 54,1% de los estudiantes se ubicaron en el nivel bueno de interés para el aprendizaje de la física, el 43,2% en el nivel regular y el 2,7% en el nivel bajo; luego de la aplicación de los

experimentos en el postest se observa que un 78,38% se ubicó en el nivel bueno y un 18,92% en el nivel regular, demostrando con ello que después de haber aplicado la estrategia, hubo un aumento del interés ya que se observa que ahora son 30 estudiantes los que se ubican en un nivel bueno .

Tabla 7. Niveles de comparación de los resultados de Expectativa GE

		Expectativa GE postest			
		Regular	Bueno	Total	
Expectativa GE pretest	Regular	Recuento	4	9	13
		% dentro de Expectativa GE postest	50,0%	31,0%	35,1%
	Bueno	Recuento	4	20	24
		% dentro de Expectativa GE postest	50,0%	69,0%	64,9%
Total	Recuento	8	29	37	
	% dentro de Expectativa GE postest	100,0%	100,0%	100,0%	

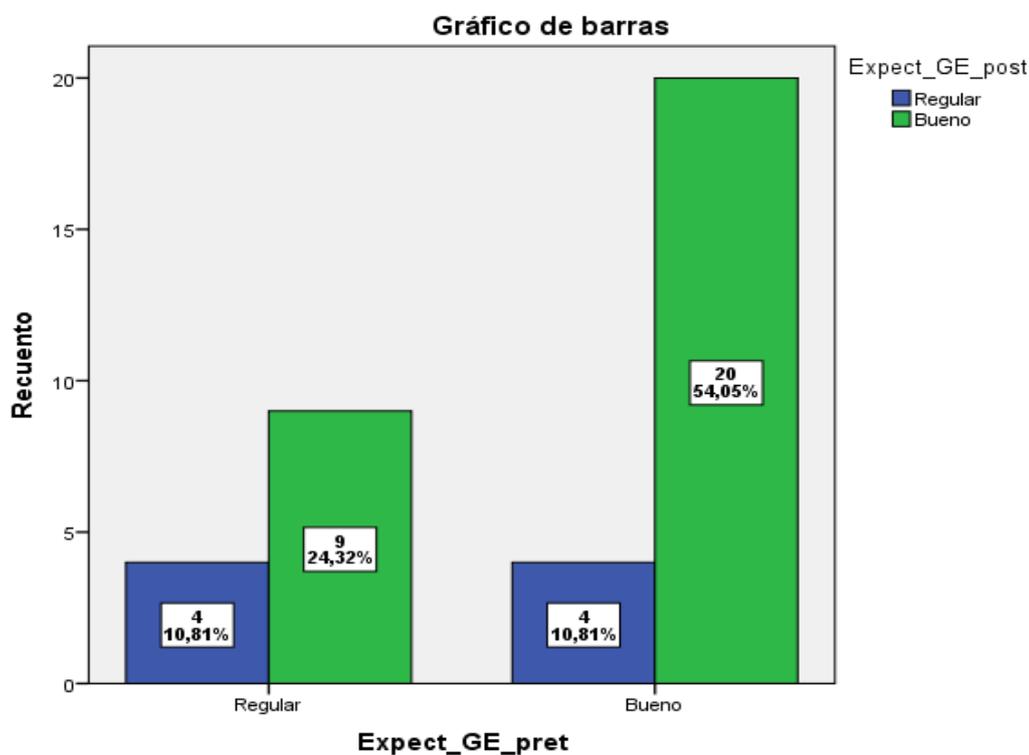


Figura 4. Comparación de los resultados de Expectativa del Grupo Experimental

Nota: En la tabla 7 y figura 4; se evidencia en el pretest que el 64,9% de los estudiantes se encuentran en el nivel bueno de expectativa para el aprendizaje de la física, mientras que el 35,1% se encuentran en el nivel regular; luego de la aplicación de los experimentos en el postest se observa que un 78,37% se encuentran en el nivel bueno y un 21,62% de los estudiantes se encuentran en el nivel regular, Se puede decir que después de haber aplicado la estrategia hubo un incremento de la expectativa ya que ahora son 29 los estudiantes con un nivel bueno.

Tabla 8. Niveles de comparación de los resultados de importancia GE

		Importancia GE postest			
		Regular	Bueno	Total	
Importancia GE pretest	Regular	Recuento	1	5	6
		% dentro de Importancia GE postest	50,0%	14,3%	16,2%
	Bueno	Recuento	1	30	31
		% dentro de Importancia GE postest	50,0%	85,7%	83,8%
Total		Recuento	2	35	37
		% dentro de Importancia GE postest	100,0%	100,0%	100,0%

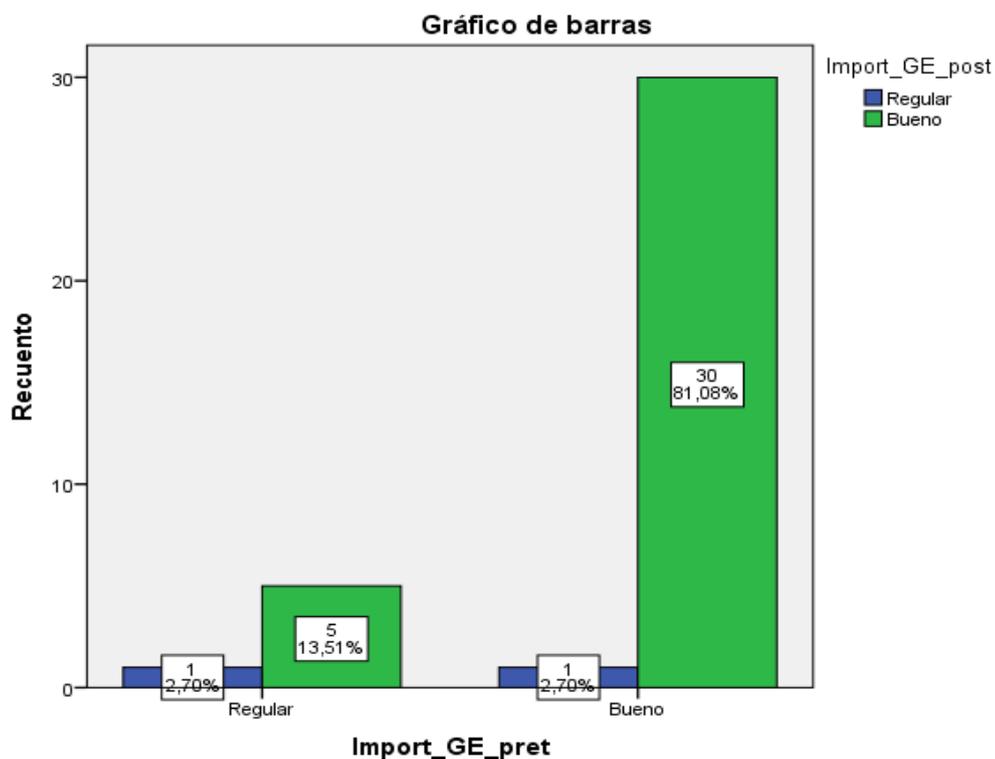


Figura 5. Comparación de los resultados de Importancia del Grupo Experimental

Nota: En la tabla 8 y figura 5; se evidencia en el pretest que el 83,8% de los estudiantes que consideran importante el aprendizaje de la física se ubican en el nivel bueno, mientras que el 16,2% se encuentran en el nivel regular; luego de la aplicación de los experimentos en el postest se observa que un 94,59% se encuentran en el nivel bueno y un 5,4% de los estudiantes se encuentran en el nivel regular.

En conclusión, se puede decir que después de haber aplicado los experimentos sube a 35 estudiantes que se ubican un nivel bueno respecto a la importancia del aprendizaje de la física.

Comparación de medias de puntajes Grupo Control y Grupo Experimental

Tabla 9. Niveles de comparación Pretest GC y GE puntajes totales

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Total, GC pretest	14	74,0714	17,73074	32,00	93,00
Total, GE pretest	37	82,4324	9,03247	60,00	98,00

Tabla 10. Estadístico de prueba Pretest Total GC y GE

Estadísticos de prueba ^a	
	Total_GE_pret - Total_GC_pret
Z	-,909 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,363

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: En la Tabla 9 y 10 se muestra que la media de los puntajes totales del grupo de control es 74,07, nivel bueno mientras que la media de los puntajes del grupo experimental en el pretest es 82,4324, nivel bueno. Se observa que el puntaje inicial del grado de motivación para el aprendizaje de la física antes de aplicar la variable independiente de los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de Sistemas, de ambos grupos son diferentes, pero no significativos.

Tabla 11. Niveles de comparación Postest GC y GE puntajes totales

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Total GE postest	37	87,3514	9,48454	60,00	100,00
Total GC postest	14	80,9286	11,58556	62,00	99,00

Tabla 12. Estadístico de prueba postest Total GC y GE

Estadísticos de prueba^a	
Total_GC_post - Total_GE_post	
Z	-1,256 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,209

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Nota: En la tabla 11 y 12, se muestra que la media de los puntajes del grupo experimental es de 87,35, nivel bueno en el postest. El grupo de control obtuvo un puntaje 80,9286, nivel bueno en el postest. Se observa que ambos grupos incrementan su puntaje en el postest. Sin embargo, sus diferencias no son significativas.

Tabla 13. Prueba postest y pretest Total y por dimensiones del Grupo control

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Nivel	Mínimo	Máximo
Total_GC_post	14	0,9286	Bueno	62,00	99,00
Inter_GC_post	14	16,3571	Bueno	13,00	19,00
Expect_GC_post	14	35,8571	Bueno	25,00	45,00
Import_GC_post	14	28,7143	Bueno	20,00	35,00
Total_GC_pret	14	74,0714	Bueno	32,00	93,00
Inter_GC_pret	14	14,7143	Regular	4,00	19,00
Expect_GC_pret	14	33,9286	Regular	21,00	41,00
Import_GC_pret	14	25,4286	Regular	7,00	33,00

Tabla 14. Estadística de Prueba Total GC pretest - postest

Estadísticos de prueba ^a				
	Total_GC_pret	Inter_GC_pret	Expect_GC_pret	Import_GC_pret
	Total_GC_post	Inter_GC_post	Expect_GC_post	Import_GC_post
Z	-1,540 ^b	-1,086 ^b	-,975 ^b	-1,857 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,124	,277	,330	,063

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Nota: En la tabla 13 y 14, Se tiene el resultado total y específico del puntaje del pretest y el postest del grupo de control sobre motivación para el aprendizaje de la Física. La tabla revela que no existe diferencias significativas entre ambas puntuaciones finales y parciales.

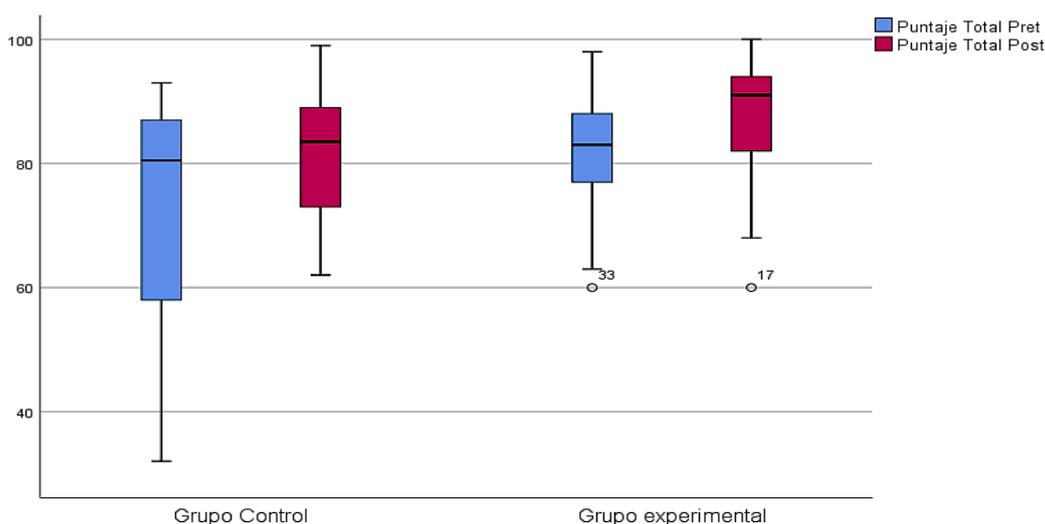


Figura 6. Comparación de los resultados pretest - postest del grado de Motivación GC-GE

De la figura 6 se observa, que, en el pretest, el grupo de control presenta mayor dispersión de sus puntajes y es menor en comparación con el pretest del grupo experimental que presenta sus puntajes más homogéneos y simétricos. En el postest, después de la aplicación de los experimentos impactantes al comparar ambos grupos se observa que los estudiantes del grupo experimental presentan ventaja en sus puntajes por lo que podemos manifestar que dicha estrategia permite mejorar el nivel de motivación para el aprendizaje de la Física de los estudiantes de Ing. de sistemas.

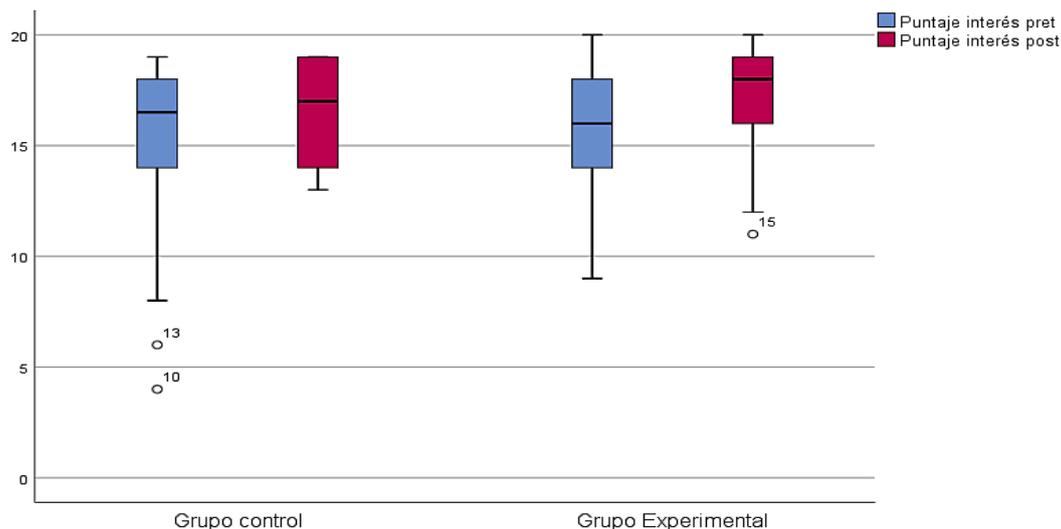


Figura 7. Comparación de los resultados pretest - posttest de interés GC-GE

De la figura 7 se observa, que, en el pretest, el grupo de control presenta un gran diferencial de variabilidad de las distribuciones, por encima y por debajo de los valores centrales, en comparación con el pretest del grupo experimental que presenta sus puntajes más homogéneos y simétricos. En el posttest, después de la aplicación de los experimentos impactantes al comparar el grupo experimental con el grupo de control, se observa que los estudiantes del grupo experimental presentan ventaja en sus puntajes por lo que podemos manifestar que dicha estrategia permite mejorar el nivel de interés en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Ing. de sistemas.

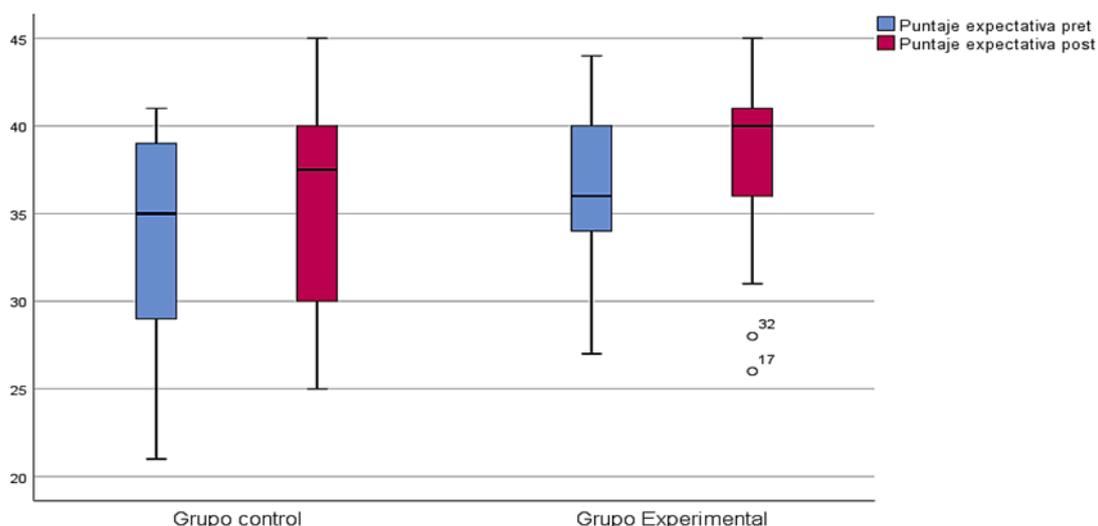


Figura 8. Comparación de los resultados pretest - posttest de Expectativa GC-GE

De la figura 8 se observa, que, en el pretest, el grupo de control presenta mayor dispersión de sus puntajes que, denotan una gran heterogeneidad en comparación con el pretest del grupo experimental que presenta sus puntajes más homogéneos. En el posttest, después de la aplicación de los experimentos impactantes al comparar el grupo experimental con el grupo de control, se observa que los estudiantes del grupo experimental presentan ventaja en sus puntajes por lo que podemos manifestar que dicha estrategia permite mejorar el nivel de expectativa en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Ing. de sistemas.

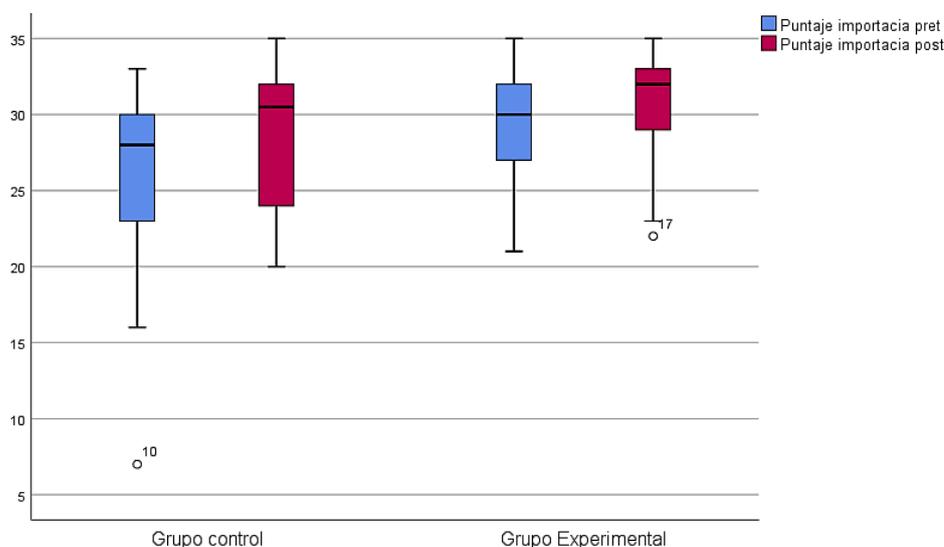


Figura 9. Comparación de los resultados pretest - posttest de Importancia GC-GE

De la figura 9 se observa, que, en el pretest, el grupo de control presenta mayor dispersión de sus puntajes que, denotan una heterogeneidad en comparación con el pretest del grupo experimental que presenta sus puntajes más homogéneos. En el posttest, después de la aplicación de los experimentos impactantes al comparar el grupo experimental con el grupo de control, se observa que los estudiantes del grupo experimental presentan ventaja en sus puntajes por lo que podemos manifestar que dicha estrategia permite mejorar el nivel de importancia en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Ing. de sistemas.

PRUEBA DE HIPOTESIS

La prueba de hipótesis depende de las características de los datos medidos en nuestra investigación.

La prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov y de Shapiro-Wilk revelan que no todos los datos registran una distribución normal por lo que se va a aplicar la prueba no paramétrica para comparación de medias pareadas de Wilcoxon.

Tabla 15. *Prueba de normalidad de los datos: Grupo experimental*

		Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Total	GE pretest	,082	37	,200*	,973	37	,504
Expect	GE pretest	,117	37	,200*	,952	37	,116
Import	GE pretest	,139	37	,068	,957	37	,161
Total	GE postest	,178	37	,005	,895	37	,002
Interés	GE postest	,265	37	,000	,832	37	,000
Expect	GE postest	,152	37	,031	,928	37	,019
Import	GE postest	,183	37	,003	,890	37	,002

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 16. *Prueba de normalidad de los datos: Grupo control*

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Total	GC pretest	,274	14	,005	,862	14	,033
Inter	GC pretest	,316	14	,000	,770	14	,002
Expect	GC pretest	,214	14	,083	,923	14	,242
Import	GC pretest	,227	14	,048	,844	14	,018
Total	GC postest	,169	14	,200*	,936	14	,366
Inter	GC postest	,178	14	,200*	,851	14	,023
Expect	GC postest	,221	14	,061	,927	14	,274
Import	GC postest	,190	14	,181	,924	14	,248

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba de hipótesis. -

Hipótesis general. –

1. Formulación de la hipótesis nula Ho:

Ho: Los experimentos impactantes no incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

Hi: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (para un nivel de significancia de 95%)

3. Criterios de decisión:

Si $p_valor > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Si $p_valor < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 17. Estadísticos descriptivos: Total GE para Pretest-postest

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Total_GE_post	37	87,3514	9,48454	60,00	100,00
Total_GE_pret	37	82,4324	9,03247	60,00	98,00

Tabla 18. Estadístico de prueba Total GE para Pretest-postest

Estadísticos de prueba ^a	
	Total_GE_pret Total_GE_post
Z	-2,334 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,020

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

$P_valor = 0.020 < 0.05$

4. Decisión:

De acuerdo a las tablas 17 y 18 debido a que el $p_valor = 0.020 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, lo que evidencia que existe diferencias significativas entre la puntuación total del pretest y del posttest, por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas, con lo que queda demostrado la hipótesis general.

HIPOTESIS ESPECIFICA 1

1. Formulación de la hipótesis nula H_0 :

H_0 : Los experimentos impactantes no incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas

H_i : Los experimentos impactantes incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (para un nivel de significancia de 95%)

3. Criterios de decisión:

Si $p_valor > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Si $p_valor < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 19. *Estadísticos descriptivos: Interés GE para Pretest-postest*

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Inter_GE_post	37	17,6216	2,40776	11,00	20,00
Inter_GE_pret	37	15,9730	2,52198	9,00	20,00

Tabla 20. *Estadísticos de prueba: Interés GE para pretest-postest*

Estadísticos de prueba^a	
	Inter_GE_pret - Inter_GE_post
Z	-2,796 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,005

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

P_valor = 0.005 < 0.05

4. Decisión

De acuerdo a las tablas 19 y 20, debido a que el $p_valor = 0.005 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, lo que evidencia que existe diferencias significativas entre la puntuación del pretest y del postest en el grupo experimental en la dimensión interés, por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

HIPOTESIS ESPECÍFICA 2

1. Formulación de la hipótesis nula H_0 :

H_0 : Los experimentos impactantes no incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

H_1 : Los experimentos impactantes incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (para un nivel de significancia de 95%)

3. Criterios de decisión:

Si $p_valor > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Si $p_valor < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 21. *Estadísticos descriptivos: Expectativa GE Pretest-postest*

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Expect_GE_post	37	38,3784	4,59076	26,00	45,00
Expect_GE_pret	37	36,8378	4,35580	27,00	44,00

Tabla 22. *Estadísticos de prueba: Expectativa GE Pretest-postest*

Estadísticos de prueba ^a	
	Expect_GE_pret - Expect_GE_post
Z	-1,585 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,113

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

P_valor = 0.113 > 0.05

4. Decisión

De acuerdo a las tablas 21 y 22 debido a que el $p_valor = 0.113 > 0.05$ se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo que no existe diferencias significativas entre la puntuación total del pretest y del postest en el grupo experimental en la dimensión expectativas, por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes no incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

HIPOTESIS ESPECÍFICA 3

1. Formulación de la hipótesis nula H_0 :

H_0 : Los experimentos impactantes no incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

H_i : Los experimentos impactantes incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (para un nivel de significancia de 95%)

3. Criterios de decisión:

Si $p_valor > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Si $p_valor < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 23. *Estadísticos descriptivos: Importancia GE para pretest-postest*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Import_GE_post	37	31,2703	3,26300	22,00	35,00
Import_GE_pret	37	29,6216	3,37763	21,00	35,00

Tabla 24. *Estadísticos de prueba Importancia GE para pretest-postest*

Estadísticos de prueba^a	
	Import_GE_pret Import_GE_post
Z	-2,100 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,036

b. Se basa en rangos positivos.

$P_valor = 0.036 < 0.05$

4. Decisión

De acuerdo a las tablas 23 y 24, debido a que el $p_valor = 0.036 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, lo que evidencia que existe diferencias significativas entre la puntuación del pretest y del postest en el grupo experimental en la dimensión importancia, por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

IV. DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017. Se diseñó un estudio cuasiexperimental con pre test y postest y grupos control y experimental. Se aplicó un cuestionario para conocer el grado de motivación que genera el uso de experimentos en la clase de Física en estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú 2017-2.

El cuestionario que fue tomado de Therlow Harper (2017), estaba compuesto de 20 ítems correspondientes a tres dimensiones: Interés, expectativas e importancia. Las respuestas a cada ítem se estructuraron en una escala de Likert de 5 categorías: 1. Muy en desacuerdo, 2. Algo en desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. Algo de acuerdo, 5. Muy de acuerdo. El cuestionario fue aplicado a una muestra de 37 estudiantes del grupo experimental y 14 estudiantes del grupo control.

De acuerdo a la prueba de normalidad, no todos los datos correspondientes al puntaje total y al puntaje de las dimensiones se corresponden a una distribución normal por lo que se decidió emplear técnicas estadísticas no paramétricas como el Test de Wilcoxon para muestras pareadas.

Mediante el test de Wilcoxon para muestras pareadas se halló diferencias significativas en las puntuaciones totales entre el Pretest y el postest del Grupo Experimental ($p_valor = 0.020 < 0.05$) por lo que se puede afirmar que: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas, con lo que queda demostrado la hipótesis general.

Asimismo, se halló diferencias significativas entre las puntuaciones del postest y el pretest en la dimensión interés ($p_valor = 0.005 < 0.05$) por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

No se halló diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo experimental de la dimensión expectativa ($p_valor = 0.113 > 0.05$) por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes no incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas. Este resultado se puede explicar por la intervención de variables aleatorias en el proceso de medición o en el perfil de los alumnos y en la relación con los ítems que constituyen esta dimensión.

Si se halló diferencias significativas entre los puntajes del pretest y el posttest de la dimensión importancia en el grupo experimental ($p_valor = 0.036 < 0.05$) por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

Al compararse las medias de las puntuaciones totales y de las dimensiones en el pretest y el posttest del grupo control no se halló evidencia de que existen diferencias significativas lo que se explica porque el grupo control no recibió la intervención.

En la comparación de las medias entre el total del pretest del grupo control y el grupo experimental no se halló diferencias significativas ($p_valor = 0.363 < 0.05$); Indicando que sus puntajes iniciales respecto a la motivación del aprendizaje de la Física son muy similares. Al comparar las medias entre el total del posttest del grupo control y el grupo experimental, aunque hubo incremento en sus puntajes no se halló diferencias significativas ($p_valor = 0.209 < 0.05$) dicho resultado podría deberse a variables aleatorias relacionadas a factores personales y al tamaño de las muestras.

De acuerdo al análisis descriptivo los puntajes del grupo de control se ubicaron en el nivel regular y bueno, en el pretest y posttest, aunque hubo incremento en sus puntajes, estos no llegaron a ser significativos. El incremento en el grupo de control puede explicarse por factores personales como la variable edad, cuyo promedio (23 años) es mayor que el grupo experimental (18 años); así lo confirman Mas y Medinas (2007), en su investigación sobre motivación en estudiantes universitarios,

que los estudiantes de mayor edad (23 años a más) se inclinan más a una motivación intrínseca y tienen más disposición a esforzarse mentalmente en sus tareas. Además, la relación docente-alumno y la metodología de enseñanza también pudo haber influido como afirma Polanco (2005), ya que se evidencia un incremento en la evaluación del docente del curso de parte de los estudiantes (de 92,19 a 99,31, según reporte U. Autónoma).

Respecto del grupo experimental se puede indicar, que la presentación de los experimentos fueron demostrativos y sólo en la motivación inicial, de acuerdo a lo planteado por Colado (2003) y Steinmann (2013) con las pautas para introducir las actividades. Cabe mencionar que esto se debió, además de los objetivos planteados, a que ya había un sílabo programado (física I y II) en el cual debía incluirse la realización de un proyecto de investigación y que debía hacerse un seguimiento en casi todas las clases por lo que se disponía de poco tiempo, además los estudiantes requerían también de tiempo para la asimilación de los conceptos de física, porque si bien la presentación de los experimentos causó asombro e interés, se presentaron dificultades para comprender la explicación física del fenómeno, como explica Colado (2003) en su investigación con los experimentos impactantes, que encontró un bajo nivel de la habilidad de observación, de análisis, comparación, generalización y abstracción de los fenómenos físicos. Es decir, no es solo mostrar los experimentos se requiere de los estudiantes otras habilidades, por ello se tuvo que inducir a los estudiantes a la reflexión teórica para no quedarse sólo en lo fenomenológico, sobre todo considerando que se encuentran en el nivel superior y el curso es más complejo.

Sin embargo, según el análisis descriptivo los puntajes del grupo experimental en el pretest se ubicaron en el nivel regular y bueno, y luego de la intervención sus puntajes se incrementaron en el nivel bueno, hallándose diferencias significativas en sus puntajes total y en las dimensiones de interés e importancia, excepto en la de expectativa. Se puede afirmar que según los resultados su nivel de expectativa, reflejado en la confianza respecto a sus capacidades personales para asimilar los conceptos de física y para obtener los resultados esperados se incrementaron pero no lo suficiente como para ser significativo; en cambio sí se evidenció un mayor efecto de la aplicación de los experimentos, sobre el valor intrínseco (interés) de

los experimentos, es decir que estos satisfacen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, y también un mayor efecto sobre el valor de logro (importancia) que implica el asumir un mayor compromiso con su aprendizaje y en conclusión con la motivación para el aprendizaje de la Física.

Estos resultados hallados en este estudio son coherentes con los hallados por Harper (2016) en su estudio sobre Uso de experimentos discrepantes y grado de Motivación en estudiantes de la escuela Preparatoria “profesor Ignacio Carrillo franco” en la que halló diferencias significativas en la motivación después de utilizar experimentos discrepantes, así sus resultados indicaron que la media aritmética del pretest fue de 3.39 y la media aritmética del posttest fue de 4.24. El tamaño del efecto fue de 1.39, por lo que concluyó que existe un efecto muy alto en la motivación de los estudiantes de una escuela preparatoria.

También Pérez (2016), en su tesis de maestría titulada: “Estilo motivacional del docente, compromiso académico y estrategias de evitación: un enfoque mediacional”. Entre sus resultados se evidenció que el estilo docente de apoyo a la autonomía se relacionó positiva y significativamente con la motivación autónoma ($r = 0,36$) y con todas las variables de compromiso: comportamental ($r = 0,40$), cognitivo ($r = 0,43$), emocional ($r = 0,47$) y agencial ($r = 0,38$). La motivación autónoma se relacionó negativamente con la evitación de la novedad ($r = -0,02$). y con la evitación de la búsqueda de ayuda ($r = -0,08$). En esta investigación se concluye que el apoyo del docente a la autonomía beneficia el aprendizaje.

Los hallazgos en el presente estudio son similares a los hallados por Campos, (2015) quien en su tesis sobre Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica en estudiantes de VIII Ciclo de Educación Magisterial del Instituto Pedagógico Nacional *Monterrico, Surco – 2012*. Sus resultados mostraron que los niveles alcanzados en el logro del Aprendizaje Autónomo del grupo experimental fueron del 80% ubicándose en los niveles excelente y muy buena a diferencia del grupo control que el 100% se ubicó en el nivel muy deficiente, concluyéndose que la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas a través de la enseñanza problémica incrementan el aprendizaje autónomo.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de esta investigación se han formulado las siguientes conclusiones:

1. Los experimentos impactantes tienen un efecto significativo medio ($p_valor = 0.005$) en el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.
2. Los experimentos impactantes no tienen un efecto significativo medio ($p_valor = 0.113$) en las expectativas para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017
3. Los experimentos impactantes tienen un efecto significativo medio ($p_valor = 0.036$) en la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.
4. En términos generales, se concluye que los experimentos impactantes tienen un efecto significativo ($p_valor = 0.020$) en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 Recomendaciones

Primera:

Se recomienda a las autoridades del Departamento de Psicología de la Universidad Autónoma realizar evaluaciones a los estudiantes de ingeniería de Sistemas sobre las expectativas de sus capacidades personales y conducta asertiva en la consecución de sus metas profesionales.

Segunda:

Se recomienda a las autoridades de la Universidad Autónoma crear talleres de estrategias motivacionales y metacognitivas para los estudiantes y así propiciar que ellos encuentren la fórmula y el camino más adecuado para resolver sus dificultades y desafíos de índole académico y socioafectivos.

Tercera:

Se recomienda al Departamento de Calidad Educativa de la Universidad Autónoma, promover y apoyar este tipo de investigaciones sobre estrategias y didáctica para mejorar la motivación para el aprendizaje de la física.

Cuarta:

Se recomienda al Departamento de Estudios Generales de la Universidad Autónoma, el implementar un taller para la elaboración de montajes de experimentos impactantes del área de ciencias, porque su enseñanza se basa en la experimentación para el desarrollo del conocimiento científico.

Quinta:

Se recomienda al Departamento de Calidad Educativa de la Universidad Autónoma, desarrollar cursos y talleres sobre motivación académica a los docentes de ciencias para lograr mejorar las competencias profesionales de los docentes y que se refleje en un óptimo servicio a los educandos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso-Tapia, J. (2005). Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. *Foro Educativo*, 7, 13-54.
- Anaya-Durand, A. y Anaya-Huertas C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), 5-14.
- Arce, M. (2002) El valor de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales. El taller de ciencias para niños de la sede del atlántico de la universidad de Costa Rica: una experiencia para compartir. *Revista educación*, 26(1),147-154.
- Arguelles D. y García N. (2010). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá: Alfaomega.
- Barbosa, L. H. (2008). Los Experimentos Discrepantes en el aprendizaje activo de la Física. *Latin American Journal of Physics Education*, 2(3), 246-252.
- Barbosa, L. H. (2009). *Lhbfisica*. Recuperado de <http://lhbfisica.googlepages.com/>
- Benítez, Y., y Mora C. (2010). Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo para alumnos de ingeniería. *Revista Cubana de Física*, 27(2A),175-179. Recuperado de www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/index.htm
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona, España: Praxis.
- Boza, A., y Toscano M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: motivado en alumnos universitarios. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 125-142. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART8.pdf>
- Cabanach, R., Valle, A., Núñez, J., y Gonzalez-Pienda, J. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 8(1), 45-61.

- Calatayud., Gil, D., y Gimeno, J. (1992), Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario: ¿Las deficiencias de la enseñanza como origen de las dificultades de los estudiantes? *Rev. Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14, 71-81.
- Calero, M. (2017). *Impacto de la modelación física y de la operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales en el aprendizaje de estudiantes de arquitectura de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte – 2015* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Campos, S. (2015). *Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica en estudiantes de VIII Ciclo de Educación Magisterial en la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, Surco – 2012* (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
- Castañeda, H. (2012). *Diseño de manual experimental de física, empleando materiales cotidianos* (Tesis de magíster). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- Carranza, V. H. (2015). *Perú: ciencia, tecnología e innovación social*. Lima, Perú: Eduni.
- Carretero, M. (1996). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Craker, D. (2006). Attitudes Toward Science of Students Enrolled in Introductory Level Science Courses at UW-La Cross. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, IX, 1-6. Recuperado de <http://www.uwlax.edu/urc/JUR-online/PDF/2006/craker.pdf>

- Colado, J. (2005). *Experimentos impactantes: una alternativa para la educación científica en el nivel medio*. Curso 66-Pedagogía 2005. La Habana, Cuba.
- Custodio, E (2017). *Aplicación de un PEAE en el laboratorio de Física y la satisfacción de estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNMSM 2016* (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Daura, F. (2015). *El aprendizaje autorregulado y su orientación por parte del docente universitario*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/228395668>
- De Caso, A., Marbán, M., Álvarez, L., Nicasio, J., Navarro, J., Martín, C. y Martín, L. (2010). Motivación y educación. En J. I. Navarro. (Ed.), *Psicología de la educación para docentes* (pp.133 -153). Madrid, España: Pirámide.
- Evans, E. (2010). *Orientaciones metodológicas para la investigación – acción*. Perú: Minedu. Recuperado de: <http://www.perueduca.pe/documents/60563/66194/Orientaciones%20Metodol%C3%B3gicas%20para%20la%20Investigaci%C3%B3nAcci%C3%B3n?version=1.1&t=1350926057000>
- Falcón, N. et al. (2005). Naturaleza de la luz: Recursos Experimentales didácticos y Recreativos. *Revista Educativa Candidus*, 34 (6),100-102
- French, B., Immekus, J., & Oakes, W. (2005). An Examination of Indicators of Engineering Students' Success and Persistence. *Journal of Engineering Education*, 419-425. Recuperado de <http://www.jee.org/2005/october/8.pdf>
- García, F. y Betoret, F. (2002). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. Universidad Jaume de Castellón. *Reflexiones pedagógicas*. Docencia 16. Mayo
- González Serrá, D.J. (2008). *Psicología de la Motivación*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias médicas.

- Guanche, A. (2005). La enseñanza problémica de las Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de educación*, 36(6),1-23. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2785>
- Guarin, E., Moreno, H. y Ramírez, M. (2016). El cono doble ascendente como experimento discrepante para la enseñanza de la física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(1) 37-49. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/14686/14610>
- Harper, T.A (2016). *Uso de experimentos discrepantes y grado de Motivación en estudiantes de la escuela Preparatoria “profesor Ignacio Carrillo franco” en el Curso 2015-2016* (Tesis de Maestría). Universidad de Morelos, México.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70, 151–179.
- Jiménez-Aleixandre M.P. y Díaz de Bustamante J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias* 21 (3), 359-370.
- Jiménez Aleixandre M.P. y Gallástegui J.R. (2011). Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en física y química, en A. Caamaño (coord.). *Didáctica de la física y química*, pp. 121-140. Barcelona, España: Graó.
- Landa, R. y Rodríguez, E. (2013). Impacto de un compendio de experimentos físicos escolares para los estudiantes de la Escuela Militar "Camilo Cienfuegos" de Ciego de Ávila. *Revista Digital*. 11(3)

- López, A. y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 8(1), 145 – 166. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Lozano., O. (2012). *La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, España.
- Majmutov, M. I. (1983): *La enseñanza problémica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. *Revista educativa Laurus*. 14(28),158 – 180. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111716009.pdf>
- Marulanda, J. I. y Gómez, L. A. (2006). Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física. *Revista Colombiana de Física*, 38(2), 699-702.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A
- Mondéjar, J. (2003). La enseñanza problémica de la Física. En M.M. Llantada y coautores. (Ed.), *Inteligencia, creatividad y talento. Debate actual* (pp.314-331). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y educación.
- Mondéjar, J. (2005). *Una Alternativa Metodológica para la enseñanza de la Física con enfoque problémico en la Escuela Secundaria Básica*. (Tesis de doctor) Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Cuba.
- Montero, I. y De Dios, M.J. (2004). Sobre la obra de Paul R. Pintrich: la autorregulación de los procesos cognitivos y motivacionales en el contexto educativo. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 189-196. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/264417014_Sobre_la_obra_de_Paul_R_Pintrich_la_autorregulacion_de_los_procesos_cognitivos_y_motivacionales_en_el_contexto_educativo

- Moreno, P. (2002). Diseño y Planificación del aprendizaje. Recuperado de http://biblio.colmex.mx/curso_formacion_formadores/NdC%20de%20Fdf.pdf.
- Murillo, A. M. (2008) Variables que influyen en el rendimiento académico en la universidad. Recuperado de <https://es.slideshare.net/1234509876/variables-del-rendimiento-acadmico-universidad>
- Núñez, J. (Setiembre de 2009). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. En B. Duarte, L. S. Almeida, A. Barca & M. Peralbo (Presidencia), Conferencia llevada a cabo en el X Congreso Internacional Gallego-Portugués de Psicopedagogía, Braga, Portugal.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Pérez, E. (2008) *Diseño de Modelos y prototipos experimentales orientados al Aprendizaje de la Óptica*. (Tesis de Maestría). FACE, Universidad de Carabobo, Venezuela
- Pérez, H. (2016). *Estilo motivacional del docente, compromiso académico y estrategias de evitación: un enfoque mediacional* (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica, Lima, Perú.
- Pekrun, R. (2005). Progress and open problems in educational emotion research. *Learning and Instruction*, 15(5), 497-506.
- Pintrich P. R., Marx R.W. y Boyle R. (1993) Beyond cold conceptual change: The role of motivational Beliefs an Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change, *Review of Educational Research*, 63, 167-199

- Pintrich, P. R. (1998). El papel de la motivación en el aprendizaje académico autorregulado. En: S. Castañeda, (Coord.), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI* (pp. 229-262). México: Miguel Ángel Porrúa
- Pintrich, P. y Schunk, D. (2006). *Motivación en contextos educativos*. Madrid, España: Pearson.
- Polanco, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Revista electrónica Actualidades investigativas en educación*, 5(2), INIE Costa Rica
- Pritchard, K. W. y McLaran Sawyer, R. (1994). Student motivation in the college classroom. En P. R. Pintrich (Ed.), *Handbook of college teaching: Theory and application* (pp. 23-24). Westport, CN: Greenwood Press.
- Ramírez, I., y González, M. (2006). Significación del método en el proceso de enseñanza en la escuela. Los métodos problémicos de enseñanza. En I. R. Ramírez. (Ed.), *Los métodos problémicos en la enseñanza*. (pp.9-44). Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing Students' Engagement by Increasing Teachers' Autonomy Support. *Motivation and Emotion*, 28(2), 147–169.
<http://doi.org/10.1023/B:MOEM.0000032312.95499.6f>
- Reynaga, J. (2015). *El método estadístico*. Recuperado de:
<http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sp/wpcontent/uploads/2015/11/03REYNAGA1.pdf>
- Rinaudo, M., De la Barrera, M. y Donolo, D. (2006). Motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, IX(22). Recuperado de:
<http://reme.uji.es/articulos/numero22/article2/num%2022%20article%2020ArticMotivparaREME.PDF>

- Rivera, G. (2014). *La motivación del alumno y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes de Bachillerato Técnico en Salud Comunitaria del Instituto República Federal de México de Comayagüela, M.D.C., durante el año lectivo 2013* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, Honduras.
- Rivera, L., Piedra, J., Mauricio, D., Luza, C., Guerra, J., y De La Cruz, P.(2008). Carreras de Ciencia y Tecnología de computación en San Marcos. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 5(2),1-10. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/search/titles?searchPage=2#results>
- Ryan, R., & Deci, E. L. (2002). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of Self Determination Research* (pp. 3–33). New York: The University of Rochester Press.
- Santrock, J. (2002). *Psicología de la educación*. México: Mc Graw-Hill.
- Smith S.G. y Chabay R. (1977) Computer games in chemistry, *Journal of Chemical Education*, 54, 688-689
- Steinmann, A., Bosch, B. y Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la Universidad. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(57), 585-598
- Touron, J. (1984), *Factores de rendimiento académico en la universidad*. España: ediciones Universidad de Navarra.
- UNESCO (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago, Chile: Andros Impresores.

- Valle, A., Rodríguez, S., Núñez, J., Cabanach, R., González-Pienda, J., y Rosario, P. (2010) Motivación y Aprendizaje Autorregulado. *Interamerican Journal of Psychology*, 44(1), 86-97.
- Vallejos, M., (2012). *La motivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura en el rendimiento de los estudiantes universitarios: un análisis longitudinal* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280.
<http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/a0032359>
- Vázquez, B., y Rúa A. (2007). Actividades manipulativas para el aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), 1-15.
- Weinburgh, M. (1995) Gender differences in student attitudes toward science: a meta-analysis of the literature from 1970 to 1991, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 387-398.
- Ziegler G.R. (1977) Toys in the chemistry classroom, *Journal of Chemical Education*, 54, 629.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia de la Investigación

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES				
<p>Problema General ¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?</p> <p>¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en las expectativas para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?</p> <p>¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?</p>	<p>Objetivo General Determinar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017</p> <p>Objetivos Específicos Determinar el efecto de los experimentos impactantes en el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017</p> <p>Determinar el efecto de los experimentos impactantes en las expectativas para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017</p> <p>Determinar el efecto de los experimentos impactantes en la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017</p>	<p>Hipótesis General Hg: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.</p> <p>Hipótesis Específicos Ha: Los experimentos impactantes incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas</p> <p>Ha: Los experimentos impactantes incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas</p> <p>Ha: Los experimentos impactantes incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas</p>	Variable 1: Experimentos impactantes				
			Variable 2: Motivación				
			Variable	Dimensiones	Ítems	Escala de valores	Niveles y rangos
			Motivación	Importancia	7, 10, 12, 13, 18, 19 y 20	Escala ordinal Likert Muy en desacuerdo (1) Algo en desacuerdo (2) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) Algo de acuerdo (4) Muy de acuerdo(5)	Bueno 27-35 Regular 17-26 Bajo 7-16 Bueno 35-45 Regular 22-34 Bajo 9-21 Bueno 16-20 Regular 10-15 Bajo 4-9 Total Bueno 16-20 Regular 10-15 Bajo 4-9
Expectativa	3, 4, 5, 6, 11, 14, 15, 16 y 17						
Interés	1, 2, 8 y 9						

Anexo 2 - Instrumentos

CUESTIONARIO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FISICA

I. INSTRUCCIONES GENERALES

Este cuestionario pretende conocer el grado de motivación que genera el uso de experimentos en la clase de Física en estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú 2017-2

Su opinión es muy importante y valiosa, por lo que cordialmente se solicita sea sincero en sus respuestas. La información que proveas será tratada de forma confidencial.

Datos del estudiante:

Edad: _____ Sexo: _____

INSTRUCCIONES: Marque la respuesta que se aplique a su caso.

Al analizar cada declaración que se da a continuación, marca con una X el espacio que indica tu percepción, utilizando la siguiente escala:

1. Muy en desacuerdo 2. Algo en desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. Algo de acuerdo 5. Muy de acuerdo.

		1	2	3	4	5
1	Al ver o realizar un experimento logro captar el concepto físico					
2	Soy capaz de distinguir los conceptos que involucra un fenómeno físico					
3	A pesar de que un fenómeno físico puede parecer extraño, soy capaz de comprenderlo si me esfuerzo					
4	Estoy capacitado para realizar experimentos de física					
5	Considero que puedo encontrar fácilmente, en un libro, los conceptos de un fenómeno que observo					
6	Me gusta cuando se realizan experimentos en el aula de clase					
7	Me gusta que los experimentos realizados en clase vayan de acuerdo con el tema de estudio					
8	Me gusta que el maestro realice un experimento para introducir un tema					
9	Me gusta que el experimento se lleve a cabo después de estudiar un tema para así reforzar el conocimiento					
10	Cuando la explicación de un fenómeno no me queda clara, busco alguna fuente para aclarar mis dudas					
11	Los experimentos en clase son importantes para comprender mejor los contenidos					
12	Es importante que se realicen experimentos en el aula de clase					
13	Considero más importante que los experimentos se realicen antes de introducir un tema que después					
14	Considero más importantes que los experimentos se realicen una vez visto el tema que antes de verlo					
15	Para mí, es importante comprender las leyes físicas para poder explicar fenómenos físicos					
16	Considero útil el poder dar explicación a un fenómeno físico para reforzar mi conocimiento					
17	La elaboración de experimentos en el aula hará de mí un mejor estudiante					
18	Los experimentos son útiles para que los alumnos aprendan mejor					
19	Considero de gran utilidad que el maestro realice experimentos en el aula de clase					
20	Creo de gran utilidad que el maestro nos involucre en la realización de experimentos					

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ANEXO 3

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: IMPORTANCIA							
1	Me gusta que los experimentos realizados en clase vayan de acuerdo con el tema de estudio	✓		✓		✓		
2	Cuando la explicación de un fenómeno no me queda clara, busco alguna fuente para aclarar mis dudas	✓		✓		✓		
3	Es importante que se realicen experimentos en el aula de clase	✓		✓		✓		
4	Considero más importante que los experimentos se realicen antes de introducir un tema que después	✓		✓		✓		
5	Los experimentos son útiles para que los alumnos aprendan mejor	✓		✓		✓		
6	Considero de gran utilidad que el maestro realice experimentos en el aula de clase	✓		✓		✓		
7	Creo de gran utilidad que el maestro nos involucre en la realización de experimentos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: EXPECTATIVA							
8	A pesar de que un fenómeno físico puede parecer extraño, soy capaz de comprenderlo si me esfuerzo	✓		✓		✓		
9	Estoy capacitado para realizar experimentos de física	✓		✓		✓		
10	Considero que puedo encontrar fácilmente, en un libro, los conceptos de un fenómeno que observo	✓		✓		✓		
11	Me gusta cuando se realizan experimentos en el aula de clase	✓		✓		✓		
12	Los experimentos en clase son importantes para comprender mejor los contenidos	✓		✓		✓		
13	Considero más importantes que los experimentos se realicen una vez visto el tema que antes de verlo	✓		✓		✓		
14	Para mí, es importante comprender las leyes físicas para poder explicar fenómenos físicos	✓		✓		✓		

15	Considero útil el poder dar explicación a un fenómeno físico para reforzar mi conocimiento	✓		✓		✓		
16	La elaboración de experimentos en el aula hará de mí un mejor estudiante	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: INTERÉS	Si	No	Si	No	Si	No	
17	Al ver o realizar un experimento logro captar el concepto físico	✓		✓		✓		
18	Soy capaz de distinguir los conceptos que involucra un fenómeno físico	✓		✓		✓		
19	Me gusta que el maestro realice un experimento para introducir un tema	✓		✓		✓		
20	Me gusta que el experimento se lleve a cabo después de estudiar un tema para así reforzar el conocimiento	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ **HAY SUFICIENCIA** _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg/Dr. Johnny Félix Farfán Pimentel DNI: 06269132

Especialidad del validador: Especialista en Metodología de la Investigación/ Doctor en administración de la Educación

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 15 de noviembre del 2017

Firma del Experto Informante

Anexo 4

Fotos de la aplicación



El docente presentando el experimento la lata de Pisa



El docente presentando el experimento el bicono ascendente en el laboratorio de física.



El docente dialogando en la motivación inicial de la sesión de física.

El docente presentando el experimento el simulador de ondas mecánicas



El docente presentando el experimento el rotor electrostático

El docente preparando el experimento el equilibrista



Anexo 5. Bases de datos - Pretest Grupo de Control - Motivación

S _i	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
S1	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	4	4	3
S2	4	4	5	3	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	5
S3	5	3	4	2	3	5	5	5	5	3	5	4	3	3	4	4	5	5	4	4
S4	3	4	4	3	2	4	4	5	5	3	5	4	2	8	4	4	5	5	5	5
S5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5
S6	5	4	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
S7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S8	4	4	3	4	3	4	5	5	5	4	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5
S9	2	3	2	1	4	2	3	4	5	1	3	3	1	5	4	2	3	3	3	3
S10	1	1	1	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S11	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	5	5	3	3	3	4	5	5	5	5
S12	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	2	3	2	3
S13	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	5	1	5	5	5	5	5	5	3
S14	1	2	2	5	3	5	1	2	3	4	2	2	2	4	2	3	2	3	3	2

Bases de datos - Postest Grupo de Control - Motivación

S _i	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
S1	5	4	4	3	3	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
S2	4	3	4	3	4	5	5	3	5	4	5	4	3	4	3	5	4	5	4	4
S3	5	4	3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5
S4	3	4	3	4	2	3	3	4	2	3	2	4	5	2	5	5	4	5	5	5
S5	5	3	4	4	3	5	5	5	5	3	5	4	4	3	4	4	5	5	5	5
S6	3	3	2	3	2	5	4	4	3	2	4	2	3	3	4	5	2	3	2	4
S7	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	5
S8	4	4	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S9	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
S10	5	2	3	2	3	3	4	3	3	4	2	4	2	4	3	3	2	3	3	4
S11	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S12	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
S13	4	3	4	4	3	4	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5
S14	5	4	1	1	5	3	3	3	3	1	3	3	5	5	5	5	3	3	3	4

Bases de datos - Pretest Grupo Experimental -Motivación

S _i	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
S1	3	3	5	3	3	4	3	4	4	2	3	5	5	5	4	4	3	4	3	3
S2	4	5	4	3	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	5	5
S3	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	5	4	3	3	4	5	5	4	4
S4	4	3	5	4	3	5	4	5	5	3	5	5	3	3	3	4	5	5	5	5
S5	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5
S6	4	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4
S7	4	2	4	2	3	4	5	5	3	3	5	5	3	2	5	5	2	3	4	5
S8	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	5	5	5	5
S9	4	4	3	4	3	5	5	2	5	5	3	5	3	5	3	5	5	5	5	4
S10	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	3	3	4	5	5	5	5	5
S11	5	4	4	3	3	4	5	5	3	3	3	5	2	4	5	3	4	4	3	5
S12	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S13	4	3	3	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	5	4	4	4
S14	5	4	3	4	4	5	5	3	4	3	5	4	2	4	3	4	4	5	5	4
S15	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S16	4	3	3	4	1	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
S17	5	4	5	4	3	5	5	5	5	3	4	4	2	4	5	5	4	4	4	4
S18	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	5	5
S19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S20	5	3	4	1	1	5	5	5	2	5	5	4	5	2	5	5	4	5	5	3
S21	4	3	5	5	4	5	5	5	5	3	5	3	2	3	4	5	4	5	3	5
S22	3	3	4	4	4	5	5	5	5	3	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5
S23	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	3	3
S24	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
S25	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5
S26	4	5	5	5	4	5	4	5	3	4	4	5	3	3	4	4	5	5	4	4
S27	1	2	4	4	5	4	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	5
S28	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S29	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	5	4	4	4	3	4
S30	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
S31	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
S32	3	2	4	5	1	5	3	5	2	4	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5
S33	3	4	4	4	4	5	5	5	3	2	4	5	5	1	4	5	5	5	5	5
S34	4	2	5	5	2	3	4	4	4	3	4	5	4	3	4	4	5	5	5	5
S35	4	4	5	4	5	3	5	4	3	5	5	4	3	5	4	5	4	4	3	4
S36	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	5	5	3	5	4	5	4	5	5	5
S37	5	4	5	4	3	5	5	5	5	4	5	5	3	3	4	5	5	5	3	5

Bases de datos - Postest Grupo Experimental -Motivación

S _i	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20
S1	5	5	4	3	4	4	4	2	2	3	2	4	2	4	4	2	4	2	4	4
S2	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4
S3	4	3	3	4	3	2	5	2	3	1	3	2	4	1	5	3	2	3	4	3
S4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5
S5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5
S6	5	3	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5
S7	4	4	5	4	5	4	4	3	4	5	4	4	3	5	5	4	4	4	3	4
S8	5	3	4	4	2	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
S9	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
S10	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S11	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
S12	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
S13	4	4	3	4	4	3	5	3	5	4	3	5	4	3	4	5	5	3	3	5
S14	5	4	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
S15	4	3	3	4	3	5	4	3	5	3	3	4	4	3	4	3	4	4	5	3
S16	4	3	3	4	3	5	5	5	4	3	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5
S17	5	4	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
S18	3	2	3	2	2	4	5	5	3	2	5	5	5	4	3	2	3	3	4	3
S19	5	4	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4
S20	4	3	3	3	3	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4
S21	5	4	3	4	3	5	5	5	4	3	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5
S22	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	3	3	4	5	5	5	5	5
S23	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5
S24	5	5	5	5	2	5	5	5	5	4	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
S25	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5
S26	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S27	5	4	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
S28	5	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
S29	5	3	4	3	2	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
S30	5	5	4	3	3	5	5	5	3	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5
S31	5	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
S32	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
S33	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S34	4	2	3	3	3	5	5	5	2	2	5	4	4	2	5	4	4	5	4	5
S35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S36	5	5	4	5	1	5	5	4	4	3	5	5	4	3	4	4	5	5	5	4
S37	4	4	4	3	2	5	4	4	3	3	3	4	3	4	3	5	5	5	5	5

Anexo 6. Cuadros Descriptivos

Tabla 25. *Distribución de los participantes por criterio: Edad*

Edad	GC				GE			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
16	-	-	-	-	1	2.7	1	2.7
17	1	7.1	1	7.1	14	37.8	14	37.8
18	1	7.1	1	7.1	11	29.7	11	29.7
19	2	14.3	2	14.3	2	5.4	2	5.4
20	1	7.1	1	7.1	4	10.8	4	10.8
21	1	7.1	1	7.1	2	5.4	2	5.4
22	2	14.3	2	14.3	2	5.4	2	5.4
23	1	7.1	1	7.1	1	2.7	1	2.7
26	1	7.1	1	7.1	-	-	-	-
27	1	7.1	1	7.1	-	-	-	-
30	2	14.3	2	14.3	-	-	-	-
32	1	7.1	1	7.1	-	-	-	-
	14	100	14	100	37	100	37	100

En la tabla se observa que las edades de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el rango de 16 años a 23 años, siendo la edad más frecuente la de 17 años que representa el 37.8% en el pretest y en el postest.

En el grupo control constituido por 14 estudiantes, las edades del pretest y postest están en el rango de 17 a 32 años siendo la edad más frecuente la de 19 años y 22 años que representan cada uno el 14.3%.

Anexo 7. Actividades Experimentales de Física

Actividad N°1: Estática de una partícula

ASIGNATURA : Física Aplicada

FECHA: 13/ 09/17

DOCENTE : Aldo Vega Gonzales

LOGRO DE SESIÓN 1: Al finalizar la sesión el/la estudiante grafica las fuerzas que producen el equilibrio mecánico de una partícula con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad

ACTIVIDAD DE INICIO: 40 minutos

El Docente saluda a los estudiantes e inicia el diálogo con unas preguntas sobre el tema tratado en la sesión anterior: ¿Qué operaciones se realizan con vectores? ¿cómo se grafican los vectores concurrentes y coplanares?

Luego de recapitular el tema, el docente presenta el experimento la “*Lata de Pisa*” y antes de accionarlo pregunta ¿Qué pasaría si inclino la lata y la suelto? luego de escuchar los supuestos de los estudiantes, acciona el experimento y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿sucedió lo que pensaban? ¿de qué depende que se mantenga en equilibrio la lata cilíndrica?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

Para aclarar las ideas que se suscitan, se presenta el segundo experimento: “*el equilibrista*”, y pregunta ¿cómo se explica la estabilidad del humanoide?

A continuación, se profundiza el diálogo y muestra el experimento el “*equilibrio impresionante*” que coloca en un punto alto a la vista de todos y pregunta ¿por qué no se cae?

Luego de las tres experiencias plantea la pregunta problémica:

¿Cuál es la causa de la estabilidad en estas situaciones físicas y cómo se puede representar gráficamente las fuerzas equilibradoras?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

El docente sistematiza las respuestas, presenta el tema y comunica el logro de la sesión.

Actividad N°2: Cinemática de una partícula

ASIGNATURA : Física Aplicada

FECHA: 20 / 09 /2017

DOCENTE : Aldo Vega Gonzales

LOGRO DE SESIÓN 2: Al finalizar la sesión el/la estudiante describe geoméricamente e identifica las leyes del movimiento mecánico con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.

ACTIVIDAD DE INICIO: 40 minutos

El Docente saluda a los estudiantes e inicia el diálogo con unas preguntas sobre el tema tratado en la sesión anterior: ¿Qué es el equilibrio mecánico y cuántos tipos hay? ¿cuáles son sus condiciones?

Luego de recapitular el tema, el docente presenta el experimento “*El Disco Deslizante*” y antes de accionarlo pregunta ¿Qué pasaría si se le da un impulso? luego de escuchar los supuestos de los estudiantes, acciona el experimento y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿sucedió lo que pensaban? ¿qué sucede con la velocidad del disco, es constante o variable?

En seguida el docente presenta el experimento “*el tubo de Mikola*” dándole tres inclinaciones diferentes: 10° , 30° y 50° realizando las interrogantes: ¿qué es lo que observan? ¿por qué sube la burbuja?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

Para aclarar las ideas que se suscitan, se plantea las preguntas ¿cómo es el movimiento mecánico en la burbuja? ¿qué tipo de velocidad posee la burbuja, constante o variable?

Luego de las dos experiencias el docente plantea la pregunta problémica respecto de los experimentos presentados:

¿Cómo se explica que en ambos casos el desplazamiento es con equilibrio cinético?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

El docente sistematiza las respuestas, presenta el tema y comunica el logro de la sesión.

Actividad N°3: Dinámica de una partícula

ASIGNATURA : Física Aplicada

FECHA: 27 / 09 /2017

DOCENTE : Aldo Vega Gonzales

LOGRO DE SESIÓN N° 5: Al finalizar la sesión el/la estudiante resuelve problemas aplicando la segunda ley de la Mecánica con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.

ACTIVIDAD DE INICIO: 40 minutos

El Docente saluda a los estudiantes, e inicia el diálogo con unas preguntas sobre el tema tratado en la sesión anterior: ¿Cuál es la ley del MRU y del MRUV?

Luego de recapitular el tema, el docente presenta el experimento “La tarjeta voladora”, y antes de accionarlo pregunta ¿Qué pasaría si se le da un impulso? luego de escuchar los supuestos de los estudiantes, acciona el experimento y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿sucedió lo que pensaban? ¿por qué la moneda cae en el vaso?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

Para aclarar las ideas que se suscitan, se presenta el segundo experimento el “Bicono ascendente” y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿por qué se movió de ese modo el sistema bicono?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas

Luego de las dos experiencias plantea la pregunta problémica respecto de los experimentos presentados:

¿por qué la moneda no se mueve y el bicono sí?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

El docente sistematiza las respuestas, presenta el tema y comunica el logro de la sesión.

Actividad N°4: Trabajo y energía mecánica

ASIGNATURA : Física Aplicada

FECHA: 04 / 10 /2017

DOCENTE : Aldo Vega Gonzales

LOGRO DE SESIÓN N° 4 : Al finalizar la sesión el/la estudiante resuelve problemas de trabajo y energía mecánica con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.

ACTIVIDAD DE INICIO: 40 minutos
<p>El Docente saluda a los estudiantes, e inicia el diálogo con unas preguntas sobre el tema tratado en la sesión anterior: ¿qué establece la segunda ley de Newton y cuáles son sus aplicaciones?</p> <p>Luego de recapitular el tema, el docente presenta el experimento el “colisión vertical” y antes de accionarlo pregunta ¿Qué pasaría si se deja caer juntas ambas esferas? luego de escuchar los supuestos de los estudiantes, acciona el experimento y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿sucedio lo que pensaban? ¿por qué la pequeña esfera se eleva más alto?</p> <p>Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.</p> <p>Para aclarar las ideas que se suscitan, se presenta el segundo experimento: “La Lata Obediente”, y pregunta ¿por qué se movió de ese modo la lata?</p> <p>Luego de las dos experiencias plantea la pregunta problémica respecto de los experimentos presentados: ¿qué transformaciones energéticas se dan en ambos casos?</p> <p>Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas. El docente sistematiza las respuestas, presenta el tema y comunica el logro de la sesión.</p>

Actividad N°5: Oscilaciones mecánicas

ASIGNATURA : Física Aplicada

FECHA: 11 / 10 /2017

DOCENTE : Aldo Vega Gonzales

LOGRO DE SESIÓN N° 5: Al finalizar la sesión el/la estudiante resuelve problemas de movimiento armónico y péndulo simple con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.

ACTIVIDAD DE INICIO: 40 minutos

El Docente saluda a los estudiantes, e inicia el diálogo con unas preguntas sobre el tema tratado en la sesión anterior: ¿Cuáles son las relaciones entre trabajo y energía?

Luego de recapitular el tema, el docente presenta el experimento el “*péndulo acoplado*” y antes de accionarlo pregunta ¿qué pasaría si se hace oscilar el primer péndulo? luego de escuchar los supuestos de los estudiantes, acciona el experimento y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿sucedio lo que pensaban? ¿qué sucede con las oscilaciones de los péndulos?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

Para aclarar las ideas que se suscitan, se presenta el segundo experimento: “*péndulo conservativo*”, y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿por qué se eleva la última masa pendular?

Para consolidar, presenta el “simulador de ondas”, y pregunta: ¿cuál es la relación de orden de la rapidez al propagarse por los diferentes tramos?

Luego de las tres experiencias plantea la pregunta problémica respecto de los experimentos presentados:

¿Cómo se produce la transferencia de oscilaciones?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

El docente sistematiza las respuestas, presenta el tema y comunica el logro de la sesión.

Actividad N°6: Electrostática**ASIGNATURA** : Física Aplicada **FECHA:** 01 / 11 /2017**DOCENTE** : Aldo Vega Gonzales

LOGRO DE SESIÓN N° 6: Al finalizar la sesión el/la estudiante explica las fuerzas eléctricas entre las cargas eléctricas en reposo y la corriente eléctrica con rigurosidad científica, pertinencia y creatividad.

ACTIVIDAD DE INICIO: 40 minutos

El Docente saluda a los estudiantes, e inicia el diálogo con unas preguntas sobre el tema tratado en la sesión anterior: ¿Cuáles son las leyes del movimiento oscilatorio?

Luego de recapitular el tema, el docente presenta el experimento el “*rotor electrostático*” y antes de accionarlo pregunta ¿qué pasaría si se aproxima los tubos de plástico? luego de escuchar los supuestos de los estudiantes, acciona el experimento y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿sucedió lo que pensaban? ¿qué sucede con el tubo fijo?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

Para aclarar las ideas que se suscitan, se presenta el segundo experimento: “*la jaula de Faraday*”, y pregunta ¿qué es lo que observan? ¿por qué crees que sucedió eso?

Luego de las dos experiencias plantea la pregunta problémica respecto de los experimentos presentados:

¿Qué condiciones son necesarias para que se den estos fenómenos?

Los estudiantes responden a través de lluvia de ideas.

El docente sistematiza las respuestas, presenta el tema y comunica el logro de la sesión.

Anexo 8. Artículo científico

Efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la universidad autónoma del Perú, 2017

AUTOR**Bach. Aldo Vega Gonzales**

aldovega33@hotmail.com

**Escuela de Postgrado
Universidad Cesar Vallejo
Filial Lima Este**

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como problema general la siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017?, y como objetivo general: Determinar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.

En el aspecto metodológico el tipo de investigación es Aplicada. El nivel es causal explicativa, y el diseño fue cuasi experimental con grupo control y experimental, con pretest y posttest. La muestra fue de tipo censal, estuvo conformada por 51 estudiantes, distribuidos de la siguiente forma: El grupo de control compuesta por 14 estudiantes y el grupo experimental por 38 estudiantes.

En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: mediante el test de Wilcoxon para muestras pareadas se halló diferencias significativas en las puntuaciones totales entre el pretest y el posttest del Grupo Experimental ($p_{\text{valor}} = 0.020 < 0.05$) por lo que se puede afirmar que: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas, con lo que queda demostrado la hipótesis general. La comparación de las medias entre el total del posttest del grupo control y el grupo experimental permitieron hallar diferencias significativas ($p_{\text{valor}} = 0.020 < 0.05$). Asimismo, se compararon las medias de las puntuaciones totales y de las dimensiones en el pretest y el posttest del grupo control no hallándose evidencia de que existen diferencias significativas lo que se explica porque el grupo control no recibió la intervención.

Palabras clave: Motivación, experimentos impactantes, aprendizaje de la física

Abstract

The present research work had as a general problem the following question: What is the effect of the impactful experiments on the motivation for the learning of Physics in the students of the second cycle of systems engineering of the Autonomous University of Peru, 2017? and as a general objective: To determine the effect of impactful experiments on the motivation for learning Physics in students of the second cycle of systems engineering at the Autonomous University of Peru, 2017.

In the methodological aspect, the type of research is Applied. The level is causal explanatory, and the design was quasi experimental with control and experimental group, with pretest and posttest. The sample was of census type, was composed of 52 students, distributed as follows: The control group composed of 14 students and the experimental group by 38 students.

In the investigation, the following results were obtained: by means of the Wilcoxon test for paired samples, significant differences were found in the total scores between the pretest and the posttest of the Experimental Group ($p_value = 0.020 < 0.05$) so it can be affirmed that: Shocking experiments increase the motivation for learning Physics in the second cycle students of Systems Engineering, which demonstrates the general hypothesis. The comparison of the means between the total of the posttest of the control group and the experimental group allowed to find significant differences ($p_value = 0.020 < 0.05$). Likewise, the means of the total scores and of the dimensions in the pretest and the posttest of the control group were compared, and there was no evidence that there were significant differences, which is explained because the control group did not receive the intervention.

Keywords: Motivation, shocking experiments, learning physics

Introducción

La asignatura de Física que se dicta en los primeros ciclos de las carreras de ingeniería en las universidades del Perú, requiere de una didáctica para su enseñanza partiendo de elementos fácticos. Sin embargo, la gran mayoría de docentes muestran una falta de manejo de estrategias de enseñanza, por ello los estudiantes que ya vienen con un entendimiento mecánico de las ciencias, muestran desinterés y bajas expectativas para aprender física, esto reflejado en las bajas participaciones en la clases, inasistencias e incumplimiento de tareas. Y como consecuencia de ello bajo rendimiento académico, desaprobación, repitencia y deserción. Es necesario implementar estrategias motivacionales y de enseñanza que puedan reorientar estos resultados.

Por ello la presente investigación busca desarrollar los experimentos desde el enfoque problémico. Estos experimentos denominados impactantes (EI), propuestos por Colado (2003) generan un efecto contraintuitivo en los estudiantes, porque el comportamiento del fenómeno es diferente a lo esperado. por generar como ya lo describió Festinger. disonancia cognitiva Estos experimentos constituyen un momento pedagógico que genera un desafío cognitivo. Este estado de tensión ocasionado es propicio para que el estudiante se cuestione y diga ¿qué está pasando? ¿Por qué ocurre esto? Y al no poder explicarlos con los conocimientos, vivencias o métodos que tiene, produce un nuevo accionar es decir la situación problémica crea motivos para investigar, por lo que el docente guiará esas acciones a través de su planificación de clase.

También se ha indagado sobre los antecedentes internacionales de la presente investigación, encontrándose la tesis de Harper (2017 "Uso de experimentos discrepantes y grado de Motivación en estudiantes de la escuela Preparatoria "profesor Ignacio Carrillo franco" en el Curso 2015-2016" de la Universidad de Morelos, México; la de Castañeda (2012) en su tesis de maestría titulada: "Diseño de manual experimental de física, empleando materiales cotidianos" de la Universidad Nacional de Colombia. A nivel nacional destacamos Campos (2015), en su tesis de maestría titulada: "Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de Aprendizaje y cognitivas mediante la Enseñanza problémica de la Universidad Nacional Mayor de San

Marcos y a Pérez (2016), en su tesis de maestría titulada: “Estilo motivacional del docente, compromiso académico y estrategias de evitación: un enfoque mediacional”. de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Los experimentos impactantes, desde la enseñanza problémica son una herramienta eficaz para lograr la motivación en el aprendizaje de la física (Colado, 2003)

Metodología

La presente Tesis corresponde a una investigación de tipo causal-explicativa con diseño cuasi-experimental, con Grupo de control y Grupo experimental con pretest y postest. La muestra fue censal, estuvo conformada por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma, matriculados en la asignatura de Física aplicada de en las secciones A y D del período lectivo 2017-2, distribuyéndose de la siguiente forma 38 estudiantes del turno diurno que conformaron del Grupo Experimental y 14 del turno nocturno que conformaron el grupo de control. El instrumento utilizado fue un cuestionario tipo Likert, de 20 ítems, elaborado por Therlow Alberto Harper Castillo que mide motivación para la física, a través de sus tres dimensiones: Importancia, interés y expectativas. La cual fue validada para la siguiente investigación. Se aplicó el instrumento como pretest y postest al grupo de control y experimental.

Los experimentos impactantes, fueron aplicados sólo al grupo experimental en las actividades de motivación inicial en el transcurso de seis sesiones, presentándose dos o tres experimentos durante el lapso de 40 minutos. Al cabo del mismo se realizó el postest.

Para el análisis de datos se empleó el programa estadístico Excel 2016 y SPSS, versión 22, con el cual se realizaron los análisis de la estadística descriptiva, y estadística inferencial, para realizar la prueba de hipótesis estadística y determinar el efecto de la variable independiente.

Resultados

Debido a que el $p_valor = 0.020 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, lo que evidencia que existe diferencias significativas entre la puntuación total del pretest y del posttest, por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas, con lo que queda demostrado la hipótesis general.

Tabla 1. *Estadísticos descriptivos: Total GE para Pretest-posttest*

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Total_GE_post	37	87,3514	9,48454	60,00	100,00
Total_GE_pret	37	82,4324	9,03247	60,00	98,00

Discusión

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017. Se diseñó un estudio cuasiexperimental con pre test y posttest y grupo experimental. Se aplicó un cuestionario para conocer el grado de motivación que genera el uso de experimentos en la clase de Física en estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú 2017-2.

El cuestionario estaba compuesto de 20 items correspondientes a tres dimensiones: Interés, expectativas e importancia. Las respuestas a cada ítem se estructuraron en una escala de Likert de 5 categorías: 1. Muy en desacuerdo, 2. Algo en desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. Algo de acuerdo, 5. Muy de acuerdo.

El cuestionario fue aplicado a una muestra de 37 estudiantes del grupo experimental y 14 estudiantes del grupo control.

De acuerdo a la prueba de normalidad, no todos los datos correspondientes al puntaje total y al puntaje de las dimensiones se corresponden a una distribución

normal por lo que se decidió emplear técnicas estadísticas no paramétricas como el Test de Wilcoxon para muestras pareadas.

Mediante el test de Wilcoxon para muestras pareadas se halló diferencias significativas en las puntuaciones totales entre el Pretest y el posttest del Grupo Experimental ($p_valor = 0.020 < 0.05$) por lo que se puede afirmar que: Los experimentos impactantes incrementan la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas, con lo que queda demostrado la hipótesis general.

Asimismo, se halló diferencias significativas entre las puntuaciones del posttest y el pretest en la dimensión interés ($p_valor = 0.005 < 0.05$) por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

No se halló diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo experimental de la dimensión expectativa ($p_valor = 0.113 > 0.05$) por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes no incrementan la expectativa para el aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas. Este resultado se puede explicar por la intervención de variables aleatorias en el proceso de medición o en el perfil de los alumnos y en la relación con los ítems que constituyen esta dimensión.

Si se halló diferencias significativas entre los puntajes del pretest y el posttest de la dimensión importancia en el grupo experimental ($p_valor = 0.036 < 0.05$) por lo que se puede concluir que: Los experimentos impactantes incrementan la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería de Sistemas.

Al compararse las medias de las puntuaciones totales y de las dimensiones en el pretest y el posttest del grupo control no se halló evidencia de que existen diferencias significativas lo que se explica porque el grupo control no recibió la intervención.

En la comparación de las medias entre el total del pretest del grupo control y el grupo experimental no se halló diferencias significativas ($p_valor = 0.363 < 0.05$); Indicando que sus puntajes iniciales respecto a la motivación del aprendizaje de la Física son muy similares. Al comparar las medias entre el total del postest del grupo control y el grupo experimental, aunque hubo incremento en sus puntajes no se halló diferencias significativas ($p_valor = 0.209 < 0.05$) dicho resultado podría deberse a variables aleatorias relacionadas a factores personales y al tamaño de las muestras.

De acuerdo al análisis descriptivo los puntajes del grupo de control se ubicaron en el nivel regular y bueno, en el pretest y postest, aunque hubo incremento en sus puntajes, estos no llegaron a ser significativos. El incremento en el grupo de control puede explicarse por factores personales como la variable edad, cuyo promedio (23 años) es mayor que el grupo experimental (18 años); así lo confirman Mas y Medinas (2007), en su investigación sobre motivación en estudiantes universitarios, que los estudiantes de mayor edad (23 años a más) se inclinan más a una motivación intrínseca y tienen más disposición a esforzarse mentalmente en sus tareas. Además, la relación docente-alumno y la metodología de enseñanza también pudo haber influido como afirma Polanco (2005), ya que se evidencia un incremento en la evaluación del docente del curso de parte de los estudiantes (de 92,19 a 99,31, según reporte U. Autónoma).

Respecto del grupo experimental se puede indicar, que la presentación de los experimentos fueron demostrativos y sólo en la motivación inicial, de acuerdo a lo planteado por Colado (2003) y Steinmann (2013) con las pautas para introducir las actividades. Cabe mencionar que esto se debió, además de los objetivos planteados, a que ya había un sílabo programado (física I y II) en el cual debía incluirse la realización de un proyecto de investigación y que debía hacerse un seguimiento en casi todas las clases por lo que se disponía de poco tiempo, además los estudiantes requerían también de tiempo para la asimilación de los conceptos de física, porque si bien la presentación de los experimentos causó asombro e interés, se presentaron dificultades para comprender la explicación física del fenómeno, como explica Colado (2003) en su investigación con los experimentos impactantes, que encontró un bajo nivel de la habilidad de

observación, de análisis, comparación, generalización y abstracción al momento de hacer la experimentación. Es decir, no es solo mostrar los experimentos se requiere de los estudiantes otras habilidades, por ello se tuvo que inducir a los estudiantes a la reflexión teórica para no quedarse sólo en lo fenomenológico, sobre todo considerando que se encuentran en el nivel superior y el curso es más complejo.

Sin embargo, según el análisis descriptivo los puntajes del grupo experimental en el pretest se ubicaron en el nivel regular y bueno, y luego de la intervención sus puntajes se incrementaron en el nivel bueno, hallándose diferencias significativas en sus puntajes total y en las dimensiones de interés e importancia, excepto en la de expectativa. Se puede afirmar que según los resultados su nivel de expectativa, reflejado en la confianza respecto a sus capacidades personales para asimilar los conceptos de física y para obtener los resultados esperados se incrementaron pero no lo suficiente como para ser significativo; en cambio sí se evidenció un mayor efecto de la aplicación de los experimentos, sobre el valor intrínseco (interés) de los experimentos, es decir que estos satisfacen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, y también un mayor efecto sobre el valor de logro (importancia) que implica el asumir un mayor compromiso con su aprendizaje y en conclusión con la motivación para el aprendizaje de la Física.

Conclusiones

1. Los experimentos impactantes tienen un efecto significativo medio ($p_{\text{valor}} = 0.005$) en el interés para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.
2. Los experimentos impactantes no tienen un efecto significativo medio ($p_{\text{valor}} = 0.113$) en las expectativas para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017

3. Los experimentos impactantes tienen un efecto significativo medio ($p_valor = 0.036$) en la importancia del aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.
4. En términos generales, se concluye que los experimentos impactantes tienen un efecto significativo ($p_valor = 0.020$) en la motivación para el aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad Autónoma del Perú, 2017.

Referencias Bibliográficas

- Alonso-Tapia, J. (2005). Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. *Foro Educativo*, 7, 13-54.
- Anaya-Durand, A. y Anaya-Huertas C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), 5-14.
- Arce, M. (2002) El valor de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales. El taller de ciencias para niños de la sede del atlántico de la universidad de Costa Rica: una experiencia para compartir. *Revista educación*, 26(1),147-154.
- Arguelles D. y García N. (2010). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá: Alfaomega.
- Barbosa, L. H. (2008). Los Experimentos Discrepantes en el aprendizaje activo de la Física. *Latin American Journal of Physics Education*, 2(3), 246-252.
- Barbosa, L. H. (2009). *Lhbfisica*. Recuperado de <http://lhbfisica.googlepages.com/>

- Benítez, Y., y Mora C. (2010). Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo para alumnos de ingeniería. *Revista Cubana de Física*, 27(2A),175-179. Recuperado de www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/index.htm
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona, España: Praxis.
- Boza, A., y Toscano M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: motivado en alumnos universitarios. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 125-142. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART8.pdf>
- Cabanach, R., Valle, A., Núñez, J., y Gonzalez-Pienda, J. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 8(1), 45-61.
- Calatayud., Gil, D., y Gimeno, J. (1992), Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario: ¿Las deficiencias de la enseñanza como origen de las dificultades de los estudiantes? *Rev. Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14, 71-81.
- Calero, M. (2017). *Impacto de la modelación física y de la operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales en el aprendizaje de estudiantes de arquitectura de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte – 2015* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Campos, S. (2015). *Desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica en estudiantes de VIII Ciclo de Educación Magisterial en la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, Surco – 2012* (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

- Castañeda, H. (2012). *Diseño de manual experimental de física, empleando materiales cotidianos* (Tesis de magíster). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- Carranza, V. H. (2015). *Perú: ciencia, tecnología e innovación social*. Lima, Perú: Eduni.
- Carretero, M. (1996). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Craker, D. (2006). Attitudes Toward Science of Students Enrolled in Introductory Level Science Courses at UW-La Cross. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, IX, 1-6. Recuperado de <http://www.uwlax.edu/urc/JUR-online/PDF/2006/craker.pdf>
- Colado, J. (2005). *Experimentos impactantes: una alternativa para la educación científica en el nivel medio*. Curso 66-Pedagogía 2005. La Habana, Cuba.
- Custodio, E (2017). *Aplicación de un PEAPE en el laboratorio de Física y la satisfacción de estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNMSM 2016* (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Daura, F. (2015). *El aprendizaje autorregulado y su orientación por parte del docente universitario*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/228395668>
- De Caso, A., Marbán, M., Álvarez, L., Nicasio, J., Navarro, J., Martín, C. y Martín, L. (2010). Motivación y educación. En J. I. Navarro. (Ed.), *Psicología de la educación para docentes* (pp.133 -153). Madrid, España: Pirámide.
- Evans, E. (2010). *Orientaciones metodológicas para la investigación – acción*. Perú: Minedu. Recuperado de: <http://www.perueduca.pe/documents/60563/66194/Orientaciones%20Metodol%C3%B3gicas%20para%20la%20Investigaci%C3%B3nAcci%C3%B3n?version=1.1&t=1350926057000>

- Falcón, N. et al. (2005). Naturaleza de la luz: Recursos Experimentales didácticos y Recreativos. *Revista Educativa Candidus*, 34 (6),100-102
- French, B., Immekus, J., & Oakes, W. (2005). An Examination of Indicators of Engineering Students' Success and Persistence. *Journal of Engineering Education*, 419-425. Recuperado de <http://www.jee.org/2005/october/8.pdf>
- García, F. y Betoret, F. (2002). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. Universidad Jaume de Castellón. *Reflexiones pedagógicas*. Docencia 16. Mayo
- González Serrá, D.J. (2008). *Psicología de la Motivación*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias médicas.
- Guanche, A. (2005). La enseñanza problémica de las Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de educación*, 36(6),1-23. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2785>
- Guarin, E., Moreno, H. y Ramírez, M. (2016). El cono doble ascendente como experimento discrepante para la enseñanza de la física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(1) 37-49. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/14686/14610>
- Harper, T.A (2016). *Uso de experimentos discrepantes y grado de Motivación en estudiantes de la escuela Preparatoria "profesor Ignacio Carrillo franco" en el Curso 2015-2016* (Tesis de Maestría). Universidad de Montemorelos, México.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70, 151–179.

- Jiménez-Aleixandre M.P. y Díaz de Bustamante J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias* 21 (3), 359-370.
- Jiménez Aleixandre M.P. y Gallástegui J.R. (2011). Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en física y química, en A. Caamaño (coord.). *Didáctica de la física y química*, pp. 121-140. Barcelona, España: Graó.
- Landa, R. y Rodríguez, E. (2013). Impacto de un compendio de experimentos físicos escolares para los estudiantes de la Escuela Militar "Camilo Cienfuegos" de Ciego de Ávila. *Revista Digital*. 11(3)
- López, A. y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 8(1), 145 – 166. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Lozano., O. (2012). *La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, España.
- Majmutov, M. I. (1983): *La enseñanza problémica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. *Revista educativa Laurus*. 14(28),158 – 180. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111716009.pdf>
- Marulanda, J. I. y Gómez, L. A. (2006). Experimentos en el aula de clase para la enseñanza de la física. *Revista Colombiana de Física*, 38(2), 699-702.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A

- Mondéjar, J. (2003). La enseñanza problémica de la Física. En M.M. Llantada y coautores. (Ed.), *Inteligencia, creatividad y talento. Debate actual* (pp.314-331). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y educación.
- Mondéjar, J. (2005). *Una Alternativa Metodológica para la enseñanza de la Física con enfoque problémico en la Escuela Secundaria Básica*. (Tesis de doctor) Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Cuba.
- Montero, I. y De Dios, M.J. (2004). Sobre la obra de Paul R. Pintrich: la autorregulación de los procesos cognitivos y motivacionales en el contexto educativo. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 189-196. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/264417014_Sobre_la_obra_de_Paul_R_Pintrich_la_autorregulacion_de_los_procesos_cognitivos_y_motivacionales_en_el_contexto_educativo
- Moreno, P. (2002). Diseño y Planificación del aprendizaje. Recuperado de http://biblio.colmex.mx/curso_formacion_formadores/NdC%20de%20Fdf.pdf.
- Murillo, A. M. (2008) Variables que influyen en el rendimiento académico en la universidad. Recuperado de <https://es.slideshare.net/1234509876/variables-del-rendimiento-acadmico-universidad>
- Núñez, J. (Setiembre de 2009). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. En B. Duarte, L. S. Almeida, A. Barca & M. Peralbo (Presidencia), Conferencia llevada a cabo en el X Congreso Internacional Gallego-Portugués de Psicopedagogía, Braga, Portugal.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Pérez, E. (2008) *Diseño de Modelos y prototipos experimentales orientados al Aprendizaje de la Óptica*. (Tesis de Maestría). FACE, Universidad de Carabobo, Venezuela.

- Pérez, H. (2016). *Estilo motivacional del docente, compromiso académico y estrategias de evitación: un enfoque mediacional* (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica, Lima, Perú.
- Pekrun, R. (2005). Progress and open problems in educational emotion research. *Learning and Instruction, 15*(5), 497-506.
- Pintrich P. R., Marx R.W. y Boyle R. (1993) Beyond cold conceptual change: The role of motivational Beliefs an Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change, *Review of Educational Research, 63*, 167-199
- Pintrich, P. R. (1998). El papel de la motivación en el aprendizaje académico autorregulado. En: S. Castañeda, (Coord.), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI* (pp. 229-262). México: Miguel Ángel Porrúa
- Pintrich, P. y Schunk, D. (2006). *Motivación en contextos educativos*. Madrid, España: Pearson.
- Polanco, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Revista electrónica Actualidades investigativas en educación, 5*(2), INIE Costa Rica
- Pritchard, K. W. y McLaran Sawyer, R. (1994). Student motivation in the college classroom. En P. R. Pintrich (Ed.), *Handbook of college teaching: Theory and application* (pp. 23-24). Westport, CN: Greenwood Press.
- Ramírez, I., y González, M. (2006). Significación del método en el proceso de enseñanza en la escuela. Los métodos problémicos de enseñanza. En I. R. Ramírez. (Ed.), *Los métodos problémicos en la enseñanza*. (pp.9-44). Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing Students'

Engagement by Increasing Teachers' Autonomy Support. *Motivation and Emotion*, 28(2), 147–169.

<http://doi.org/10.1023/B:MOEM.0000032312.95499.6f>

Reynaga, J. (2015). *El método estadístico*. Recuperado de:
<http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sp/wpcontent/uploads/2015/11/03REYNAGA1.pdf>

Rinaudo, M., De la Barrera, M. y Donolo, D. (2006). Motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, IX(22). Recuperado de:
<http://reme.uji.es/articulos/numero22/article2/num%2022%20article%20%20ArticMotivparaREME.PDF>

Rivera, G. (2014). *La motivación del alumno y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes de Bachillerato Técnico en Salud Comunitaria del Instituto República Federal de México de Comayagüela, M.D.C., durante el año lectivo 2013* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, Honduras.

Rivera, L., Piedra, J., Mauricio, D., Luza, C., Guerra, J., y De La Cruz, P.(2008). Carreras de Ciencia y Tecnología de computación en San Marcos. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 5(2),1-10. Recuperado de
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/search/titles?searchPage=2#results>

Ryan, R., & Deci, E. L. (2002). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of Self Determination Research* (pp. 3–33). New York: The University of Rochester Press.

Santrock, J. (2002). *Psicología de la educación*. México: Mc Graw-Hill.

Smith S.G. y Chabay R. (1977) Computer games in chemistry, *Journal of Chemical Education*, 54, 688-689

- Steinmann, A., Bosch, B. y Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la Universidad. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(57), 585-598
- Touron, J. (1984), *Factores de rendimiento académico en la universidad*. España: ediciones Universidad de Navarra.
- UNESCO (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago, Chile: Andros Impresores.
- Valle, A., Rodríguez, S., Núñez, J., Cabanach, R., González-Pienda, J., y Rosario, P. (2010) Motivación y Aprendizaje Autorregulado. *Interamerican Journal of Psychology*, 44(1), 86-97.
- Vallejos, M., (2012). *La motivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura en el rendimiento de los estudiantes universitarios: un análisis longitudinal* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280.
<http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/a0032359>
- Vázquez, B., y Rúa A. (2007). Actividades manipulativas para el aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), 1-15.
- Weinburgh, M. (1995) Gender differences in student attitudes toward science: a meta-analysis of the literature from 1970 to 1991, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 387-398.
- Ziegler G.R. (1977) Toys in the chemistry classroom, *Journal of Chemical Education*, 54, 629.

Anexo 9: Carta de permiso para realizar la investigación*Escuela de Posgrado**"Año del Buen Servicio al Ciudadano"*

Lima, 14 de noviembre de 2017

Carta P. 567 – 2017 EPG – UCV LE

Señor(a)**Ing. Jorge Ortiz Madrid**
Universidad Autónoma del Perú
Atención:
Vicerector Académico

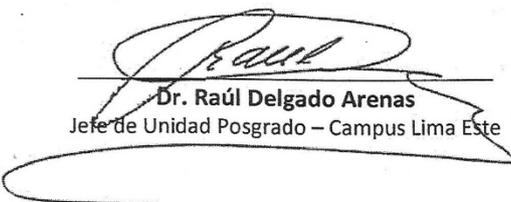
De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted, para presentar a **ALDO VEGA GONZALES** identificado(a) con DNI N.° **09406871** y código de matrícula N.° **7001160449**; estudiante del Programa de **MAESTRÍA EN EDUCACIÓN** quien se encuentra desarrollando el Trabajo de Investigación (Tesis):

EFFECTO DE LOS EXPERIMENTOS IMPACTANTES EN LA MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO CICLO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ, 2017

En ese sentido, solicito a su digna persona facilitar el acceso de nuestro(a) estudiante a su Institución a fin de que pueda desarrollar su investigación.

Con este motivo, le saluda atentamente,



Dr. Raúl Delgado Arenas
Jefe de Unidad Posgrado – Campus Lima Este



JPMR

UCV.EDU.PE

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&o=904904348&u=1063699848&s=1

feedback studio | TESIS_FINAL_2018



ESCUELA DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Efecto de los experimentos impactantes en la motivación para el aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo ciclo de ingeniería de sistemas de la universidad autónoma del Perú, 2017

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
Magister en Docencia Universitaria

AUTOR:
Br. Aldo Vega Gonzales

Resumen de coincidencias ✕

25 %

1	www.clickonphysics.es <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
2	Entregado a Facultad L... <small>Trabajo del estudiante</small>	1 %	>
3	www.chubut.edu.ar <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
4	revistas.um.es <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
5	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	1 %	>
6	tesis.ula.ve <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
7	investigaciones.uac.edu.. <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
8	ayura.udea.edu.co:8080 <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>

Página: 1 de 130
Número de palabras: 28208
🔍 🔍