UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Castañeda Palacios, Oscar Carlos (ORCID: 0000-0001-5539-7365)

ASESOR:

Dr. Núñez Lira, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-3542-9117)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi Esposa Kelly que con su amor y comprensión me apoya a continuar en la aventura de la investigación.

A mis adorados hijos Oscar y Henrry que son mi energía para continuar.

A mis padres que son mi fortaleza.

Agradecimiento

Al Dr. Luis Nuñez maestro asesor, que con su sabiduria supo encaminar la presente investigación

A mis estudiantes que me apoyaron con el desarrollo de las pruebas en cada tratamiento.

Índice de contenidos

Dedicatoria ..... *ii*
Agradecimiento ..... *iii*
Índice de contenidos ..... *v*
Índice de tabla ..... *vi*
Índice de Figura ..... *vii*
Resumen ..... *viii*
Abstract ..... *ix*
Resumo ..... *x*
I. INTRODUCCIÓN *1*
II. MARCO TEÓRICO *4*
III. METODOLOGÍA *15*
3.1 Tipo y diseño de investigación 15
3.2 Variables y Operacionalización 16
3.3 Población 17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 17
3.5 Procedimiento 20
3.6 Método de analisis de información 21
3.7 Aspectos éticos 21
IV. RESULTADOS *22*
V. DISCUSIÓN *44*
VI. CONCLUSIONES *53*
VII. RECOMENDACIONES *55*
VIII. PROPUESTA *56*
REFERENCIAS *58*
ANEXOS *64*

Índice de tabla

Tabla 1 *Esquema de Indagación para Estudios Pre Experimentales* 15
Tabla 2 *Operacionalización de la Variable Dependiente: Aprendizaje de la Física* *17*
Tabla 3 *Juicio de Expertos Para la Validez* *18*
Tabla 4 *Confiabilidad de la Variable "Aprendizaje de la Física" para Cada Tratamiento* *19*
Tabla 5 *Prueba de Normalidad.* *19*
Tabla 6 Frecuencia y porcentaje de los niveles 22
Tabla 7 *Comparación por medias de los tratamientos y por aula* *25*
Tabla 8 *Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Interpretación para Cada Tratamiento de las Tres Aulas.* *27*
Tabla 9 *Comparación por Medias de la Dimensión Interpretación de los tratamientos y por aula* 28
Tabla 10 *Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Representación para Cada Tratamiento de las Tres Aulas.* *30*
Tabla 11 *Comparación por Medias de la Dimensión Representación de los tratamientos y por aula* 32
Tabla 12 *Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Cálculo para Cada Tratamiento de las Tres Aulas* *33*
Tabla 13 *Comparación por Medias de la Dimensión Cálculo de los Tratamientos y por aula* *35*
Tabla 14 *Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Análisis para Cada Tratamiento de las Tres Aulas* *36*
Tabla 15 *Comparación por Medias de la Dimensión Análisis de los tratamientos y por aula* *38*
Tabla 16 *Comparación con la prueba de Wilcoxon que analiza las mejoras obtenidas al uso del flipped classroom para el Aprendizaje de la Física* *40*
Tabla 17 *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis General de 122 estudiantes* *41*
Tabla 18 *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 1 de 122 estudiantes* *41*
Tabla 19 *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 2 de 122 estudiantes* *42*
Tabla 20 *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 3 de 122 estudiantes* *43*
Tabla 21 *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 4 de 122 estudiantes* *43*

Índice de Figura

Figura 1 Representación del diseño pre experimental con Pretest / Postest. 16
Figura 2 Porcentaje de los niveles para el aula 1 22
Figura 3 Porcentaje de los niveles para el aula 2 23
Figura 4 Porcentaje de los niveles para el aula 3 24
Figura 5 Comparaciones de valoraciones Medias Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes 24
Figura 6 Comparaciones de valoraciones Medias Antes y Después de los Tratamientos por aula 26
Figura 7 Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Interpretación 26
Figura 8 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Interpretación Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes 27
Figura 9 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Interpretación Antes y Después de los Tratamientos por Aula 29
Figura 10 Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Representación 29
Figura 11 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Representación Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes 31
Figura 12 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Representación Antes y Después de los Tratamientos por Aula 31
Figura 13 Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Cálculo 34
Figura 14 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Cálculo Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes 34
Figura 15 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Cálculo Antes y Después de los Tratamientos por Aula 36
Figura 16 Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Análisis 37
Figura 17 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Análisis Antes y Después de los Tratamientos para el Total de Estudiantes 37
Figura 18 Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Análisis Antes y Después de los Tratamientos por Aula 39

Resumen

El aprendizaje de la Física de los estudiantes en la mayoría es solo para aprobar el curso, por tal motivo la Universidad que es el centro de formación de profesionales debe motivar el Aprendizaje de la Física con una mirada a las aplicaciones practicas y profesionales de las diferentes carreras de Ingeniería incidiendo en la busqueda del desarrollo de competencias para así lograr el aprendizaje para la vida y no para el examen. La investigación se realizó utilizando el aprendizaje por competencias utilizando la competencia razonamiento cuantitativo que es una competencia general de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el Flipped Classroom demostró su eficacia en la mejora del aprendizaje de la Física según las pruebas de Wilcoxon y Friedman donde se obtienen una significancia de $p<0,001$ y también de la prueba de comparación de valores medios antes y despues del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos, donde el tratamiento cuatro presentó un mayor incremento cambiando de 5,3 (33%) de valoración del Pretest a 12,9 (81%) de valoración del Postest. También se analizó el efecto del uso del Flipped Classroom sobre la Interpretación, Representación, Cálculo y Análisis que son las dimenciones de la competencia obteniedo que si hay un efecto significativo para el Aprendizaje de la Física al desarrollar las habilidades mencionadas .

Palabras claves: Evaluación, desarrollo de habilidades, Aprendizaje, Física

Abstract

The majority of students' learning of Physics is only to pass the course, for this reason the University, which is the professional training center, must motivate the Learning of Physics with a look at the practical and professional applications of the different Engineering careers focusing on the search for the development of competencies in order to achieve learning for life and not for the exam. The research was carried out using competency learning using the quantitative reasoning competence that is a general competence of the Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, the Flipped Classroom demonstrated its effectiveness in improving the learning of Physics according to the Wilcoxon and Friedman tests where it was obtained a significance of $p < 0.001$ and also from the comparison test of mean values before and after the use of the Flipped Classroom in the four treatments, where treatment four presented a greater increase, changing from 5.3 (33%) of the assessment of the Pretest to 12.9 (81%) of Posttest assessment. The effect of the use of the Flipped Classroom on the Interpretation, Representation, Calculation and Analysis, which are the dimensions of the competence obtained, was also analyzed, as if there is a significant effect on the Learning of Physics when developing the aforementioned skills.

Keywords: Assessment, skills development, Learning, Physics

Resumo

A maior parte da aprendizagem dos alunos de Física é apenas para obter aprovação no curso, por isso a Universidade, que é o centro de formação profissional, deve motivar a Aprendizagem de Física com o olhar para as aplicações práticas e profissionais das diferentes Carreiras na Engenharia com foco na busca pelo desenvolvimento de competências para o alcance de um aprendizado para a vida e não para o exame. A pesquisa foi realizada utilizando a aprendizagem por competências utilizando o raciocínio quantitativo competência que é uma competência geral da Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, a Flipped Classroom demonstrou sua eficácia na melhoria da aprendizagem de Física segundo os testes de Wilcoxon e Friedman onde foi obteve significância de $p < 0{,}001$ e também a partir do teste de comparação dos valores médios antes e após a utilização da Sala de Aula Invertida nos quatro tratamentos, onde o tratamento quatro apresentou maior aumento, passando de 5,3 (33%) da avaliação do Pré-teste para 12,9 (81%) da avaliação pós-teste. Foi também analisado o efeito da utilização da Sala Invertida na Interpretação, Representação, Cálculo e Análise, que são as dimensões da competência obtida, como se houvesse um efeito significativo na Aprendizagem de Física no desenvolvimento das referidas competências.

Palavras-chave: Avaliação, desenvolvimento de habilidades, Aprendizagem, Física

I. INTRODUCCIÓN

Muchos de los estudiantes universitarios llegan a las aulas con poco conocimiento previos del curso de Física, ellos cuentan en la actualidad con la oportunidad de adquirir información que les puede facilitar un mejor desempeño en sus actividades académicas, permitiendo llevar a las aulas conocimientos previos, revisar contenidos que se van a desarrollar en los siguientes temas, se percibe que los estudiantes centran el uso de los dispositivos electrónicos para su entretenimiento, dejando de lado la oportunidad de adquirir conocimiento.

El bajo rendimiento en ciencias es cada vez mayor esto fue estudiado por (Tourón et al., 2018) realizando el análisis del resultado de Pisa 2015 sobre Ciencias obteniendo que el uso de las tecnologías de manera adecuada es funcional y una de sus conclusiones es que se puede mejorar el aprendizaje en Ciencias con la enseñanza centrado en el estudiante. Se hace necesario resaltar que en estos tiempos la información es de fácil acceso ya que no se limita a un libro físico, si no que se puede encontrar por medio de los dispositivos electrónicos. Las personas en especial los jóvenes centran el uso de estos dispositivos electrónicos en redes sociales.

El año 2020 es el año en el que se pone en práctica la educación a distancia planteando un nuevo reto a los docentes y estudiantes en esta nueva etapa debido a la cuarentena obligatoria que se vivió. Se propone nuevas formas de motivación y dinámicas que se deben realizar para el dictado de las sesiones de clase utilizando medios de comunicación, como el internet, televisión y radio a nivel mundial.

La investigación de (García Aretio, 2018) nos menciona que los sistemas educativos de manera presencial y a distancia tienen una concurrencia de metodologías, en las instituciones mixtas o duales, donde las asignaturas se desarrollan en el aula y fuera de ella.

Estamos inmersos en un mundo digital y nuestros estudiantes no son la excepción, ellos están acostumbrados al uso de las tecnologías, por tal motivo los docentes debemos de aprovechar esas habilidades y ser tomado en cuenta en el desarrollo de la sesión de aprendizaje. De este modo (Ayala Pezzutti et al., 2020) manifiesta que la sociedad del conocimiento se potencia cuando la ciencia se vincula con la tecnología dando la posibilidad de mundos digitales y virtuales dando paso nuevas formas de educación.

Según (Costa Nagib & Da Silva, 2020) en un intento de desarrollar habilidades y

actitudes de los estudiantes, con el fin de construir conocimientos se desarrollar las metodologías activas las cuales están centradas en el estudiante logrando que participe de manera activa en su propio aprendizaje.

(Roig Vila & Álvarez Herrero, 2019) afirma que las metodologías activas son tomadas en cuenta por las instituciones educativas y una de estas metodologías basadas en el estudiante es el aula invertida o Flipped Classroom. La cual se diferencia de la clase tradicional en el momento de realizar las actividades de consolidación del conocimiento o actividades que pongan en practica los dichos conocimientos aprendidos comúnmente llamado tareas. En una clase magistral expositiva el docente da los conceptos y ejemplos en clase y deja para casa los ejercicios de aplicación mientras que en el Flipped Classroom el estudiante llega a clases con los conceptos revisados, no necesariamente aprendidos, con algunos ejemplos de aplicación. En la clase el profesor realiza la retroalimentación y absuelve dudas de la información revisada por el estudiante dando mas tiempo y énfasis a las actividades de consolidación de conocimiento (Costa Nagib & Da Silva, 2020).

Esta metodología es útil ya que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizajes, la parte conceptual y ejemplos de aplicación son presentados en videos los cuales pueden ser repetidos muchas veces dependiendo del estudiante (Salas-Rueda & Lugo-García, 2019) y también (González Fernández & Huerta Gaytán, 2019).

Según (Sánchez, 2017) nos plantea que las Tics desarrolladas en el ámbito educativo, tiene por objetivo encontrar el proceso de las diferentes formas de aprender. En tal sentido (Guerrero Salazar et al., 2018) indica que los estudiantes se inclinan hacia el aprendizaje interactivo, siendo esto situaciones acordes a su realidad, gustos e intereses, las herramientas tecnológicas motivan en mayor proporción el aprendizaje de los alumnos, debido a la inmersión generacional, es necesario aprovechar viéndolo como una herramienta esencial y una oportunidad para mejorar su labor docente.

En los trabajos de (Escudero-Nahón & Mercado, 2019; Lucena et al., 2019) se menciona que la universidad en los últimos tiempos está en un proceso de cambio adecuándose a los retos que se dan al tratar de lograr los aprendizajes de manera más autónoma con este fin, algunos cursos están utilizando la metodología de aula invertida logrando que los estudiantes lleguen con información previa al aula según (Guerrero Salazar et al., 2018) .Además, este método facilita a los estudiantes de bajo rendimiento la adquisición de conocimientos básicos que le servirá durante la clase universitaria

(Santos & Cannon, 2014).

En circunstancias actuales, la educación tiene un campo más amplio y no se limita al trabajo exclusivo en el aula, hoy en día las metodologías novedosas de enseñanza- aprendizaje se centran en el estudiante usando entornos de aprendizaje más vivenciales e interactivos y con el uso apropiado de las Tics según (Ilquimiche Melly, 2019).

En los últimos tiempos la educación superior esta afectada cada vez más por el bajo interés de los alumnos en los cursos de Ciencias, es importante que el estudiante llegué con información previa a clases, dando la posibilidad de que el docente pueda realizar la clase con los conocimientos previos de los estudiantes y a partir de ello centrar el desarrollo de la clase en las aplicaciones del contenido. Por ello en esta investigación se plantea ¿Cuál es el efecto del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020?

En tal sentido el objetivo de la investigación es: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

En consecuencia se plantea la hipótesis: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Así mismo la investigación es viable, por que con los resultados obtenidos se puede determinar, planificar y por último efectuar sesiones de clases que posibiliten la aplicación del flipped classroom, logrando una mejora en el aprendizaje de la Física. Por esta razón se plantea como importante la intervención del alumnado y del profesorado de la universidad involucrados en el aprendizaje de la Física para así lograr resultados más significativos y si es posible que se aplique en otras ciencias afines

Presenta una pertinencia metodológica porque siguió el método científico: se observó el problema a resolver, el planteamiento de las hipótesis de la investigación, la ejecución del “flipped classroom” y la elaboración de las conclusiones teniendo en cuenta los resultados. También la investigación permitió la adaptación de una rúbrica como herramienta para calificar las pruebas de entrada y salida que va a permitir medir la variable dependiente : Aprendizaje de la Física.

II. MARCO TEÓRICO

El efecto del aula invertida lo estudió (Uribe et al., 2020) obteniendo resultados cualitativos y cuantitativos los que señalan que la metodología es más favorable en comparación con la clase magistral expositivo además que refuerza el aprendizaje y además de manera práctica construye un nuevo conocimiento, a su vez (Salas-Rueda & Lugo-García, 2019) en su investigación cuantitativa sostiene que el modelo del aula invertida aumenta el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje del área de Matemática lo que corrobora (González Fernández & Huerta Gaytán, 2019) en su estudio de carácter descriptivo que indica la incidencia positiva en el aprendizaje del estudiante.

El aula invertida sobre el aprendizaje de la Física lo investigó (Peña et al., 2017) quien concluye que el uso del aula invertida a mejorado el proceso enseñanza-aprendizaje ya que mejoró el porcentaje de aprobados, también se menciona sobre la utilidad de los videos educativos realizados por los profesores y además de trabajar el aprendizaje autónomo a su vez (I. y Veit, 2018) presentan propuestas para invertir las clases de Física haciendo hincapié en el uso del video para poder obtener mejoría en la comprensión de la información en la solución de ejercicios y problemas, lo que corrobora (Mora Ramírez & Hernández Suárez, 2017) en su enfoque cuantitativo indicando que el rendimiento académico mejoro en 15% en el primer periodo y 17% en el segundo.

El aula invertida en la educación superior lo trabajó (Albornoz-Acosta et al., 2020) en su enfoque experimental manifiesta que los estudiantes catalogaron positivamente la metodología de aula invertida precisando que les favoreció el poder estudiar a su ritmo, en este mismo contexto (García-Gil & Cremades-Andreu, 2019) utiliza la metodología biográfica-narrativa y nos indica que los estudiantes manifestaron que gracias a la nueva metodología aula invertida adquirieron aprendizajes significativos, que los videos son cortos pero precisos logrando además una mejora en el aprendizaje autónomo del estudiante, aunado a esto (Gaviria-Rodríguez et al., 2019) lleva acabo una investigación evaluativa y menciona que los estudiantes reaccionaron positivamente al desarrollo del curso por la metodología de aula invertida lo cual favoreció en el desarrollo de los problemas de Cálculo Diferencial.

El aula invertida desde la perspectiva del estudiante lo planteó (Aguayo Vergara et al., 2019) donde utilizó el enfoque cuantitativo, él nos presenta que los estudiantes tomaron de manera positiva la implementación de la metodología del aula invertida y que se sienten más activos o protagonistas de su aprendizaje, igualmente (Gómez-

Puertas & Gómez-Domínguez, 2018) nos presenta un estudio de caso donde nos manifiesta que la investigación da conocer la satisfacción del estudiante con el modelo del aula invertida debido a que el tutor puede brindar una atención personalizada.

El aula invertida mediante el uso de las Tics, lo plantea (Veytia Bucheli et al., 2019) mediante la metodología investigación-acción nos manifiesta que el uso del aula invertida resulta favorable para combatir los problemas del entorno educativo, mejorando la atención de los estudiantes en clase y también aumenta la comprensión de los temas, a su vez (Hernández-Silva & Flores, 2017) indica que los futuros profesores de Física mediante el uso del aula invertida desarrollaron el habito de estudio y la autorregulación logrando mejoras significativas en la autonomía y aprendizaje personal.

La implementación del aula invertida lo presenta (Herrera Sierra & Prendes Espinosa, 2019) mediante la investigación evaluativa la cual puede concluir que el uso de esta metodología fue muy satisfactoria logrando que los estudiantes la valoren positivamente debido a que mejoraron su experiencia de aprendizaje del curso, igualmente (Guerrero Salazar et al., 2018) indica que los estudiantes mejoraron la comprensión de los temas de matemática desarrollado en el curso.

El aula invertida y el rendimiento académico lo investigó (Rivero-Guerra, 2019) donde concluye que hay un impacto significativo en el rendimiento académico además no existe incidencia significativa en relación al genero y la edad, asimismo (Mingorance et al., 2017) realiza un trabajo exploratorio y nos indica que el uso del aula invertida mejora sus calificaciones en comparación con sus pares de clases magistral expositivo. Siendo esta metodología aplicable en los diversos niveles de formación educativa.

Aprendizaje de la Física en la investigación de (Santana-Fajardo, 2018) utiliza el enfoque cuantitativo y los resultados indican que los estudiantes que entienden el concepto de fuerza, con una metodología distinta a la utilizada en la preparatoria, empiezan a tener una actitud favorable hacia el curso lo cual mejora su desempeño, debido a esto (Pérez et al., 2018) sostiene que el método aula invertida es un dechado constructivista debido a que el alumno es el centro de adquisición de conocimiento. Llegando a las aulas con un conocimiento adquirido de manera independiente. Dicho método será el punto de inicio que se debe tomar para planificar las clases de los estudiantes del siglo XXI. Al respecto (Felix et al., 2017) el uso del aula invertida permitió a los estudiantes involucrarse de manera activa en el desarrollo de las actividades.

Llegando a clases con una base informativa del tema a trabajar.

Una revisión sistemática del aula invertida lo investigó (Lucena et al., 2019) y (Escudero-Nahón & Mercado, 2019) que concluye que es un método emergente con poca literatura de rigor científico que recibe el interés de diferentes tipos de conocimiento, destacando las ciencias.

Las conclusiones de un docente después de la Aplicación del aula invertida lo presenta (Menegaz et al., 2018) con el uso de esta metodología, se aprende constantemente, creando una nueva experiencia con cada clase, lo que motiva a continuar, reflexionando y entendiendo que el aprendizaje no se basa en la transmisión y no se finaliza en el acto de enseñar si el estudiante no se concientice o empodere de su responsabilidad, también es importante que el maestro tenga una excelente preparación, así como una mejora constante, igualmente la oportunidad de tener contacto con el contenido una o cuantas veces lo crea necesario el estudiante (repitiendo el video) los estudiantes asimilan mejor dicho contenido.

En el Conectivismo, el aprendizaje y el conocimiento se basan en la diversidad de opiniones, el aprendizaje es el desarrollo que permite conectar nodos o fuentes de información de carácter especializados, el aprendizaje puede estar en dispositivos no humanos, la aptitud de querer saber más y mejor es más critica de lo que se conoce en una situación dada, la buena alimentación y mantenimiento físicos de las conexiones es importante para facilitar el aprendizaje, la toma de decisión es, en sí misma, un desarrollo del aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se capta, es observado a través del lente de una realidad variante. Una acertada decisión hoy puede estar errada mañana, debido a las modificaciones en el ambiente informativo que afecta la decisión. (Siemens, 2004)

El marco teórico del flipped classroom o aula invertida es definido por (Bergmann & Sams, 2012) como un modelo pedagógico que incluye actividades de aprendizaje interactivo con conocimientos previos y grupal dentro de la clase, que consiste en transferir el trabajo individual de la adquisición de aprendizaje en un ambiente externo y antes de la sesión clase, mediante videos con la explicación del tema, logrando así que lo que tradicionalmente se enseñaba dentro del aula ahora se aprende fuera de ella, siendo esta un espacio para potenciar procesos de adquisición de conocimientos teóricos y resolución de problemas. Para los autores el aula invertida instituye un enfoque integral articulando la instrucción directa (vídeo) y la planificación constructivista

en la clase donde la mejorara la adquisición de conceptos y la implicancia del alumno con el contenido del tema desarrollado.

Debemos tener presente que para el aprendizaje existen diversidad de conceptos y teorías, la mayoría coincide en definirlo como un proceso de adquisición de conocimientos que ocasionan modificación de conductas, según el Ministerio de Educación del Perú, es el cambio relativamente constante en el comportamiento, pensamiento y afecto de un individuo, debido a la experiencia con la interacción consciente con el entorno en que se desarrolla con otros individuos (MINEDU, 2014)

Según (Carvalho & Candless, 2014) lo que era comúnmente realizado en el aula, como la explicación del tema, ahora es llevado afuera de ella como un trabajo o actividad previa al desarrollo de la clase, de igual modo, las labores que tradicionalmente se realizaban como actividades para la casa o afuera del aula (tarea), ahora se convierte en las actividades dentro del aula, donde participa de manera activa. Esta decisión plantea que las labores que se hacen ahora en casa, adquisición de conocimientos, se encuentran en el nivel inferior de la taxonomía de Bloom.

Para (Tucker, 2012) el aula invertida es un modelo pedagógico que consiste en el cambio de la secuencia tradicional de enfoques centrados en el contenido, donde por '1-2-3', correspondiente a: (1) enseñanza, (2) estudio individual y (3) evaluación a 2- 3-1, estudio individual, evaluación y docencia. Hay que tomar en cuenta que, el cambio en el proceso de enseñanza propuesto radica no solo en la inversión de la secuencia, sino en la posibilidad de asumir principios pedagógicos como la necesidad de compromiso, diálogo y reflexión.

Originalmente el término flipped classroom o aula invertida fue dada por (Lage et al., 2000) como the Inverted Classroom (ic) fue utilizada para explicar la estrategia de una clase de una asignatura de Economía. La propuesta dada para el trabajo del ic es la utilización de la tecnología multimedia, videoconferencias, presentaciones con el material de apoyo afuera del aula (información previa del tema), estrategia que será mediada por la tecnología.

(Tourón & Santiago, 2015) nos plantea que este modelo pedagógico constituye en la oportunidad de avance profesional ya que lleva a considerar sobre su aprendizaje, aumentado las ocasiones en donde los alumnos adquieren y apliquen los contenidos en ves de desarrollar actividades orientadas a la réplica memorística del tema.

Las bases teóricas que demuestran la clase inversa son primordialmente la

doctrina del conflicto cognitivo de Piaget, y el aprendizaje cooperativo apoyado en la teoría de Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky (Avello & Gómez, 2010). El transcurso del aprendizaje se da mediante un trabajo colaborativo e interactivo y de construcción siendo el estudiante protagonista de su propio aprendizaje.

Las TIC empleadas en la clase invertida no sustituye al profesor, sino más bien se suma como un instrumento que, si es bien direccionado, generara una enseñanza- aprendizaje muy enriquecedora, al emplearlas, el docente, puede adquirir la función de acompañante cognitivo y el alumno cambia a ser el centro de su proceso de aprendizaje, siendo así ente con capacidad de continuar aprendiendo y desenvolviéndose en diferentes proscenios (Massut, 2016)

El dechado clase invertida, brinda el papel principal al alumno y ofrece lugares de interacción mediante programaciones educativas con soporte de las TIC, donde los planes de aprendizaje se basan en el estudiante; el aprendizaje se da mediante un trabajo cooperativo, a partir de la interrelación con sus compañeros y profesores (Maldonado et al., 2017).

La importancia del flipped classroom se evidencia mediante un incentivo del aprendizaje basado en la participación dinámica de los alumnos, presentando como consecuencia un resultado positivo en el ambiente académico; concebido como una táctica que aumenta progresivamente la práctica, compromiso, el empoderamiento de los temas y las habilidades en la búsqueda de soluciones para los ejercicios o problemas (Clark et al., 2016; Li & Huang, 2017)

(Uribe et al., 2020) plantea tres momentos, el primero se da mediante la interacción del alumno con el video educativo, lecturas adicionales esta última de manera opcional, el segundo es el debate de los alumnos en el aula mediante la guía del docente, se inicia con las interrogantes o dudas emergidas del material revisado en casa y el tercero es el reforzamiento de manera grupal de lo estudiado mediante las prácticas o labores desarrolladas en el aula.

Según (Aguayo Vergara et al., 2019) las dimensiones del aula invertida son tres El aprendizaje antes de la clase, El aprendizaje dentro de la clase y La valoración de la metodología.

El aprendizaje antes de la clase consiste en la interacción con el video como recurso educativo para adquirir conocimientos.

El aprendizaje dentro de la clase que se refiere al proceso de retroalimentación y

al desarrollo de la aplicación reforzando lo aprendido.

Valoración de la metodología la cual consiste en la aceptación del estudiante a la metodología, indicando su participación de manera activa y la autonomía del aprendizaje durante la clase.

Para (Tobon, 2013) la competencia son procesos contextualizados concernientes al desempeño del individuo dentro de una determinada área de desarrollo. En tal sentido desde una perspectiva más compleja, está ligado con la gestión del talento humano, que es desarrollar las potencialidades de la persona. Ante ello la labor educativa debe llegar a cada estudiante para poder orientarlo en su formación y de manera progresiva permitiendo convertirse en un individuo integro con miras de desarrollo.

Así mismo la competencia se puede definir como las capacidades que toda persona necesita para resolver, de manera autónoma y eficaz, las situaciones que se les presenta en la vida. Se basan en un saber profundo, sabiendo ser persona en un mundo tan competitivo, cambiante y complejo. Además del saber qué y cómo. (TUNING, 2007)

El (MINEDU, 2016) define la capacidad como el conjunto de aptitudes y habilidades dadas a un estudiante a lo largo de su formación educativa que le permite poder actuar con discernimiento y congruencia frente a diferentes situaciones, Las capacidades son cualidades potenciales del estudiante que se van acrecentando en la medida de como interactúa con el medio, son los cimientos para el logro de aprendizajes y por consecuencia competencias. Aunado a esto las habilidades las define como aptitudes y cualidades propias del estudiante para poder realizar actividades con cierto nivel de pericia y velocidad, como resultado de un desarrollo de aprendizajes. Se dice que un estudiante es hábil cuando posee estrategias y procedimientos para poder realizar una actividad con resultados favorables.

El enfoque por competencias promueve el desarrollo de competencias en cada etapa del proceso educativo, teniendo por finalidad que se integren con las nuevas competencias en los nuevos niveles formativos (MINEDU, 2016)

Para (Rex & Wolfon, 2011) La Física permite entender y describir los procesos fundamentales de la naturaleza. Es una ciencia Cuantitativa debido a que relaciona magnitudes para comprender la naturaleza.

Según (Young et al., 2016) una de las Ciencias más importantes es la Física,

debido a que científicos de muchas especialidades la utilizan para poder explicar los fenómenos que suceden o sucedieron, Así tenemos a los químicos, que lo utilizan para describir la estructura molecular, los paleontólogos, que intentan la reconstrucción de la estructura ósea de los dinosaurios con el fin de estudiar como se movían o los climatologístas que están analizando como las actividades del hombre afecten al medio ambiente. También afirma que la Física es la base de toda ingeniería y tecnología, Aunado a esto menciona que la Física es una ciencia experimental porque trata de encontrar teorías según sus observaciones.

Para (Páez Pereira, 2019) aprender se sintetiza a la edificación de conocimientos de los estudiantes mediante la adquisición de las componentes que les ofrece el ambiente académico de esta manera el Aprendizaje de la Física esta enmarcado en el desarrollo de competencias, desde una perspectiva conceptual, experimental y abstracta, durante el desarrollo del curso.

Por su parte Braga et al. (2011 b:2) citado en (Páez Pereira, 2019) nos manifiesta que los estudiantes de los cursos de Física, deben obtener un conjunto de destrezas y habilidades las cuales serán garantía del proceso enseñanza aprendizaje entre los cuales se consideran las capacidades generales en el campo cognitivo, pensamiento e idoneidad del razonamiento, resolución de ejercicios o problemas.

Así mismo (Petrucci, 2009) manifiesta que la Física se aprende de formas distintas. Desde la perspectiva de su enseñanza, se puede decir que esta constituido de conceptos (relacionados entre sí), de procedimientos (como técnicas y estrategias) y de actitudes (disposiciones), también sostiene que saber Física es poder ver al mundo de una forma particular, la realidad puede ser explicada por la Física. Por eso, durante los cursos se deben tomar ejemplos de contexto real, para relacionar las teorías aparentemente abstractas con cuestiones del entorno de los estudiantes.

Según (Mora Ramírez & Hernández Suárez, 2017) Los estándares fundamentales de las competencias son perspectivas claras así como de conocimiento público que nos facilita conocer que debe aprender los estudiantes, también establecer un nivel de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en sus cursos.

El razonamiento cuantitativo (RC) es un grupo de acciones encaminadas a la solución de problemas de un contexto dado, se enfatiza que el efecto del RC es volver real el conjunto de las diferentes actividades que permitan solucionar una situación

problema, y que con la práctica constante se conduzca al estudiante a una formación completa y con un alto valor académico y social (Vergara et al., 2015) los autores no sólo precisan que el razonamiento cuantitativo es un proceso para la solución de problemas de ciencias, sino que también fortalece el razonamiento para desarrollar la comprensión del individuo, consiguiendo un estudiante académicamente muy hábil.

Asimismo (Dwyer et al., 2003) nos plantean que el razonamiento cuantitativo es la habilidad para examinar información cuantitativa y ver que habilidades y procedimientos pueden ser imputados para la resolución de un problema en particular o simplemente, la capacidad para solucionar problemas matemáticos, que no deben reducir a la reiteración de un proceso memorizado; de esta forma, la solución de una ecuación de primer grado para un estudiante que domina este contenido no demanda del razonamiento cuantitativo.

Debido a lo mencionado anteriormente, en el razonamiento cuantitativo la ejecución de un algoritmo es parte del elemento instrumental dentro de la solución de un problema, lo cual es sustentado en los estudios de (Mayes et al., 2013) y (Madison & Steen, 2008) cabe resaltar que la medición del razonamiento cuantitativo se debe tomar en cuenta que la adquisición de conocimiento del contenido matemático como un elemento instrumental de este constructo. Por consiguiente, el dominio del contenido no es el objetivo de la medición, debido a que el razonamiento cuantitativo se debe medir en consonancia con los temas matemáticos que manejan los estudiantes examinados

En este mismo contexto, (Dwyer et al., 2003) nos plantean que los problemas que requieren del razonamiento cuantitativo abarcan el siguiente procedimiento: 1) comprender y definir el problema, 2) plantear y realizar una estrategia de solución, 3) analizar los resultados. En el paso uno se debe entender la información y la situación planteada, se debe determinar las condiciones del problema, luego plantear soluciones que se ajusten a las condiciones, reconocer patrones, producir conjeturas, poder matematizar el problema o cambiar de un sistema de representación. En el paso dos es importante reconocer cuáles son las tácticas para afrontar el problema, se debe optar por cual es la más oportuna y ejecutarla de manera correcta. Para finalizar en el paso tres, los estudiantes deben poder trasladar la resolución matemática al contexto del problema, es importante valorar la razonabilidad de la respuesta, de igual manera determinar los errores cometidos, en caso de que la respuesta no sea la adecuada, y comunicar los resultados.

Además, (Dwyer et al., 2003) y (Rhodes, 2010) nos plantean que el razonamiento cuantitativo trabaja varias capacidades, entre las cuales están: 1) la representación, que es la habilidad para poder convertir información importante en varias formas matemáticas; 2) la interpretación, que se define como la capacidad para poder explicar la información manifestada en forma matemática; 3) el cálculo, que es la habilidad de realizar operaciones exitosas y suficientemente complejos para solucionar problemas; 4) la comunicación, corresponde a la capacidad para poder expresar evidencia cuantitativa que respalde un argumento, 5) el análisis, es la capacidad para poder realizar juicios y así poder desarrollar conclusiones sustentadas en el análisis cuantitativo de los datos, junto con el reconocimiento de los limites de ese análisis; y por ultimo, 6) las asunciones, planteada como las capacidades para desarrollar y valorar hipótesis importantes en la estimación, la modelación y el análisis de datos.

El Razonamiento Cuantitativo es el resultado que va a generar todo un abanico de acciones que tienen como propósito resolver un problema y una situación, pero que en su debida intención busca fundamentalmente interactuar en el fortalecimiento de la razón, con igual conocimiento para poder llegar a buscar más dinámicas de compresión y habilidades en el estudiante, para así generar un estudiante integral con un gran aporte a la sociedad y a la misma academia. Trayendo a colación al (ICFES, 2015) el razonamiento cuantitativo abarca un grupo de competencias relacionadas con las capacidades matemáticas que todo estudiante debe lograr, independientemente de su profesión u oficio, para poder así lograr desempeñar adecuadamente en diferentes contextos presentados que involucran información de carácter cuantitativo y son:

Interpretación y Representación: Esta competencia abarca la comprensión de piezas de información, así también lograr las representaciones diversas a partir de ellas. Es decir, va a evaluar los desempeños como la comprensión y manipulación de toda la información presentada en los diversos formatos, en el reconocimiento y la obtención de diversas piezas de información a partir de diferentes representaciones y finalmente poder comparar las diversas formas de presentar la información enlazados con los datos son su sentido y significado dentro del problema. (ICFES, 2015)

Formulación y Ejecución : Esta competencia trabaja los procesos relacionados con la identificación del problema, la proposición y elaboración de estrategias adecuadas para su resolución; también de la presentación y la utilización de herramientas cuantitativas (métricas, aritméticas, algebraicas elementales, geométricas, de

probabilidad y estadística). Evalúa los desempeños como : el planteamiento de procesos y estrategias apropiados para enfrentar una situación, la selección de la información importante y el establecimiento de las variables para la resolución de un problema, diseñar planes, plantear estrategias y diversas alternativas para llegar a una solución del problema, el uso de herramientas cuantitativas, el poder resolver situaciones de problemas presentados, además de proponer soluciones adecuadas en las condiciones dadas en la información y finalmente comparar las diferentes formas de resolución de problemas. (ICFES, 2015)

Argumentación: Esta competencia va a considerar los procesos enlazados con la validación de afirmaciones, como los de justificar o refutar resultados, hipótesis o conclusiones que salen de la interpretación y de la modelación de diversas situaciones. Es decir, valora desempeños como: justificación de la selección de técnicas o estrategias matemáticas usadas para poder dar solución del problema presentado, usar argumentos en propiedades o conceptos matemáticos para validar o rechazar estrategias de resolución de problemas. (ICFES, 2015)

Teniendo en cuenta las bondades de las TIC y la buena práctica desde el punto de vista del Razonamiento Cuantitativo, el cual a través de ella el razonamiento es más veloz y eficiente porque nos va a permitir utilizar varios medios para poder presentar la información. Dicha información va a ser más ágil y certera en la solución del problema y como talla metodológica, el trabajo grupal colaborativo es óptima ya que certifica una mayor participación. Por tanto, los objetivos de la educación serán muy complicados de alcanzar si seguimos usando los mecanismos tradicionales, Las TIC pueden tener un fuerte impacto en la expansión de las diversas oportunidades de aprendizaje con una mayor y más diversa población, reformando los sistemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje, aumentando la calidad de los logros de aprendizaje, además de facilitar una formación orientada a desarrollar las capacidades requeridas por la sociedad de la información (ECOSOC, 2011)

Por lo expuesto consideró que el desarrollo de la competencia razonamiento cuantitativo evidencia el aprendizaje de la Física. Por su parte, en el (Modelo Educativo UPC, 2016) considera a la competencia Razonamiento cuantitativo como la capacidad para interpretar, representar, calcular, Argumentar y comunicar, utilizando la información cuantitativa en diversas situaciones de contexto real, dicha Universidad las considera como dimensiones para la aplicación del desarrollo de la enseñanza-aprendizaje, para

esta investigación el proceso de aprendizaje de la Física de alumnos del III ciclo se consideró solo las 4 primeras.

Interpretación: Es el aspecto que concierne a la descripción, establecimiento de relaciones e inferencia de información cuantitativa de diferente índole

Representación: Es la que presenta las situaciones en un contexto real, logrando expresar en ecuaciones los fenómenos observados.

Cálculo: Es el aspecto que se orienta a la determinación de resultados utilizando los datos cuantitativos

Análisis: Es la que discrimina si los resultados obtenidos son coherentes con los datos en un contexto real

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación se realizó mediante el enfoque cuantitativo, a consecuencia que se da mediante procesos estructurados de manera ordenada, principia de una idea base, luego se dan propósitos e interrogantes de la investigación. Luego se construye el marco teórico, se instauran las hipótesis y variables, se van midiendo en el entorno predestinado, se analizan con métodos estadísticos, por último se extraen conclusiones (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018).

Al mismo tiempo, este trabajo de investigación es de tipo aplicada, ya que se planteó la posible solución al problema del aprendizaje de la Física mediante el uso del flipped classroom en tal sentido (Rodríguez & Burneo, 2017) considera que es aplicada porque tiene como propósito de dar una solución al problema investigado.

Aunado a esto, el nivel es explicativo debido a que su propósito es predecir el proceder de la variable dependiente teniendo como inicio el conocimiento de las causas, logrando comprobar las hipótesis causales (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018). Debido a esto la presente investigación tiene como objetivo analizar el efecto significativo para el aprendizaje de la Física luego de aplicar la metodología Flipped classroom.

El diseño metodológico es de tipo experimental de la clase pre experimetal , en el que no existe control riguroso alguno sobre las variables (Mora Ramírez & Hernández Suárez, 2017) teniendo la posibilidad de aplicar Pretest (Prueba de entrada) / Postest (Prueba de salida) para (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018) esto quiere decir que primero se aplica la prueba llamada prueba de entrada, luego se realiza el tratamiento experimental uso del flipped classroom para terminar con la prueba de salida y medir como se modifico la variable independiente “Aprendizaje de la Física” en esta investigación se realizó con tres grupos debido a que se aplicara el tratamiento a tres secciones.

La estructura que pertenece al diseño es el siguiente:

Tabla 1

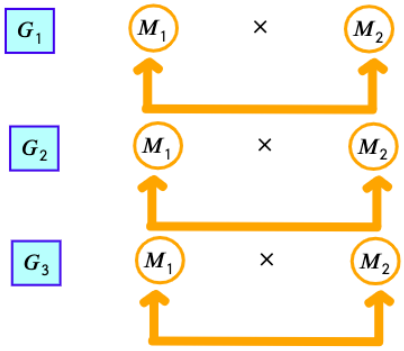
Esquema de Indagación para Estudios Pre Experimentales

Aula	Grupo	Pretest	Tratamiento	Postest
1	G1	01	x	02
2	G2	01	x	02
3	G3	01	x	02
X= Variable dependiente,		01= Pretest	02= Postest	

Las afirmaciones anteriores sugieren que el esquema que corresponde al diseño la investigación sustentada por (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018) es:

Figura 1

Representación del diseño pre experimental con Pretest / Postest.



Dónde:

G_1: Grupo 1 (Estudiantes del aula 1)

G_2: Grupo 2 (Estudiantes del aula 2)

G_3: Grupo 3 (Estudiantes del aula 3)

M_1: Prueba de entrada (Pretest).

M_2: Prueba de salida (Postest).

X: Enfoque (método) flipped classroom

3.2 Variables y Operacionalización

Variable dependiente: Aprendizaje de la Física

Definición conceptual

Para (Páez Pereira, 2019) aprender se sintetiza a la edificación de conocimientos de los estudiantes mediante la adquisición de las componentes que les ofrece el ambiente académico de esta manera el Aprendizaje de la Física esta enmarcado en el desarrollo de competencias, desde una perspectiva conceptual, experimental y abstracta, durante el desarrollo del curso.

Definición operacional

Se utilizó la escala de medición ordinal, para la variable dependiente “Aprendizaje de la Física” la cual tiene como dimenciones la Interpretación, Representación, Cálculo y Análisis mediante la rubrica para valorar las prueba de entrada y salida, la cual tiene como escalas Aprendizaje excelente 4, Aprendizaje

satisfactorio 3, Aprendizaje en proceso 2, Aprendizaje no logrado 1. En tal sentido se realizó la escala de baremos en tres niveles: Alto (12 -16), medio (8 - 11) y bajo (4 - 7)

Tabla 2

Operacionalización de la Variable Dependiente: Aprendizaje de la Física

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles y Rango
Interpretación	Describe y relaciona la información	1	4 = Aprendizaje excelente 3 = Aprendizaje satisfactorio 2 = Aprendizaje en proceso 1 = Aprendizaje no logrado	Alto (12 - 16) Medio (8 - 11) Bajo (4 - 7)
Representación	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	2		
Cálculo	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	3		
Análisis	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	4		

Nota: Adaptado de (Rúbrica de Razonamiento Cuantitativo de Las Competencias Generales UPC, 2020)

3.3 Población

La población es el conglomerado de todos lo casos posibles que concuerdan con ciertas características (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018), de este modo la presente investigación tiene una población que está constituida por 122 alumnos universitarios del III ciclo de las carreras de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas el criterio de inclusión utilizado es el de pertenecer a las aulas que el investigador tuvo acceso, debido a que era el profesor de teoría.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se utilizó la técnica de la evaluación y el instrumento seleccinado es el cuestionario que se utilizó para poder reunir los datos, debido a que se basa en preguntas tanto cerradas como abiertas (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018), debido a esto se utilizará el cuestionario para poder medir el aprendizaje de la Física.

Así mismo el instrumento utilizado para la recolección de datos es la “prueba de entrada” Pretest y la “prueba de salida” Postest, para evaluar dichas pruebas se utilizará la rúbrica la cual fue adaptada de (Rúbrica de Razonamiento Cuantitativo de Las Competencias Generales UPC, 2020) para medir el Aprendizaje de la Física que es la variable dependiente. Dicha rubrica tiene 4 niveles: Aprendizaje excelente (4), Aprendizaje satisfactorio (3), Aprendizaje en proceso (2) y el Aprendizaje no logrado (1).

Tabla 3

Juicio de Expertos Para la Validez

N°	Experto	Dictamen
1	Dr. Luis Nuñez Lira Especialista en Educación	Aplicable
2	Dra. Isabel Menacho Vargas Especialista en Educación	Aplicable
3	Dr. Yolvi Ocaña Fernandez Especialista en Educación	Aplicable
4	Dra. Yolanda Soria Perez Especialista en Educación	Aplicable
5	Dra. Elba María Andrade Díaz. Especialista en Educación Matemática y Fisica	Aplicable
6	Dra. Bertha Silva Narvaste Especialista en Educación Matemática y Fisica	Aplicable
7	Dra. Esther Lezama Romero Especialista en Educación Superior	Aplicable
8	Dr. Martín Altuna González Especialista en Ingeniería	Aplicable
9	Dr. Moisés Sánchez Arteaga Especialista en Física	Aplicable
10	Dra. Dorila Huaman Pilco Especialista en Matemática	Aplicable

La validez se realizó por juicio de expertos, que consiste en escuchar a las «voces calificadas», quienes deben pronunciarse acerca de si el instrumento es factibile o no para recoger la información de la variable que se pretende medir

(Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018) en el presente trabajo se validó las pruebas de entrada, de salida y la rúbrica “Aprendizaje de la Física” a los expertos en educación, educandos con alta experiencia en el ambiente educativo y también en el diseño y desarrollo de investigación.

En relación a la validez de constructo, el instrumento se respalda con las bases teóricas de la variable dependiente para (Páez Pereira, 2019) el Aprendizaje de la Física esta enmarcado en el desarrollo de competencias, desde una perspectiva conceptual, experimental y abstracta.

La confiabilidad se verificó por el alfa de Cronbach que es un estadígrafo estadístico que nos indica la medida de la coherencia y la consistencia interna (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018), la cual se obtuvo del analisis de la prueba piloto que consistío de 26 estudiantes de una sección del curso de Física I, obteniendo:

Tabla 4

Confiabilidad de la Variable “Aprendizaje de la Física” para Cada Tratamiento

Tratamiento	Alfa de Cronbach	Confiabilidad	Número de Elementos
uno	0,801	Buena	26
dos	0,842	Buena	26
tres	0,881	Buena	26
cuatro	0,930	Muy buena	26

Asimismo se realizó la prueba de normalidad utilizando la prueba de Shapiro-Wilk; debido a que el número de pruebas es 26 que menor a 50 (Öztuna et al., 2006)

Tabla 5

Prueba de Normalidad

Tratamiento	Tratamiento	Shapiro - Wilk	Grado de Libertad gl.	P-Valor Sig.
uno	1	0,921	26	0,048
dos	2	0,941	26	0,143
tres	3	0,899	26	0,015
cuatro	4	0,901	26	0,017

De la Tabla 5 y con una confiabilidad del 95% (,05); los p-valor menor que esta (p<,05); se concluye que los 4 tratamientos de los veinte (26) estudiantes de una sección del curso de Física I de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas no están dentro de una distribución normal. Debido a esto las pruebas estadísticas fueron planteadas con un enfoque no paramétrico.

3.5 Procedimiento

La metodología de flipped classroom fue aplicado a tres aulas del curso de Física I de estudiantes del III ciclo de las carreras de ingeniería, con el fin de mejorar el aprendizaje del curso de Física, para lo cual se realizarán los siguientes pasos:

Paso uno, el investigador evaluó el Pretest o prueba de entrada para medir el aprendizaje que tienen los estudiantes antes de aplicar la metodología,

Paso dos, el investigador comunicó a los estudiantes que deben realizar de manera autonoma la primera fase de la metodología del flipped classroom, que consiste en el aprendizaje fuera y antes de la clase mediante la observación del video que contiene la parte teórica y los ejemplos de aplicación.

Paso tres, el investigador informó a los estudiantes que inicia la segunda fase de la metodología del flipped classroom, que consiste en el aprendizaje dentro de la clase, donde al inicio dicho investigador mediante lluvia de ideas se realiza la retroalimentación del video que vieron los estudiantes en el paso dos, luego se resuelve unos ejercicios para verificar el nivel de lo aprendido con su respectiva retroalimentación, a continuación se plantea una actividad o problema idealizado de un contexto real, después del tiempo respectivo se procede a la retroalimentación de dicha actividad haciendo hincapié en cada una de las capacidades que deben desarrollar los estudiantes. Teniendo presente que en el transcurso de la actividad el investigador se convierte en el facilitador y tutor para que los estudiantes logren realizar las actividades.

Paso cuatro, el investigador se evaluó el Postest o prueba de salida para medir el aprendizaje que tienen los estudiantes después de aplicar la metodología valorando dichas pruebas con la rúbrica del aprendizaje de la Física para luego dar paso al análisis e interpretación de los datos obtenidos usando métodos estadísticos.

3.6 Método de analisis de información

La información obtenida de la variable dependiente “Aprendizaje de la Física” mediante la aplicación del instrumento rúbrica se recolectó en un Excel, luego se realizará la distribución de los datos obtenidos prueba de entrada y prueba de salida. Después se pasa la información al programa SPSS 27 con el fin de realizar el análisis estadístico de cada una de las tres secciones, mediante la estadística descriptiva e inferencial.

En la parte descriptiva se realizó el análisis porcentual de los niveles obtenidos en los tratamientos, aunado a esto se efectuó gráficos de barras por cada sección estudiada. Asu vez se utilizó el estudio de comparación de medias de las valoraciones de los Pretest y Postest.

En la parte inferencial donde primero se verificó la normalidad utilizando Shapiro-Wills, lo cual indicó que las pruebas estadísticas fueron planteadas con un enfoque no paramétrico. Para probar las hipótesis se utilizó las pruebas de los rangos con signo de Wilcoxon, la prueba de Friedman debido a que las muestras son relacionadas porque son test que se evaluan a los mismos estudiantes en 4 tratamientos. Dicha prueba se utiliza para incluir datos tomados en más de dos momentos es conocida como la extensión de la prueba de Wilcoxon (Silvente & Hurtado, 2012)

3.7 Aspectos éticos

La ética son principios que se debe dar en el comportamiento de la sociedad como correcto e incorrecto, lo que es justo, por ello en el desarrollo del presente trabajo de investigación se tomó en cuenta los principios éticos que garantizaron el bienestar de los estudiantes y del investigador.

Se seguió el siguiente procedimiento: Primero con el permiso de la universidad se realizó la aplicación del instrumento. Segundo no se realizó ninguna presión o condicionamiento a los alumnos para que contesten la prueba de entrada y salida. Tercero se procesó la información obtenida de manera autentica. Cuarto se presentó de manera verídica los resultados para los estudios de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Analisis descriptivo

El objetivo general de la investigación es: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

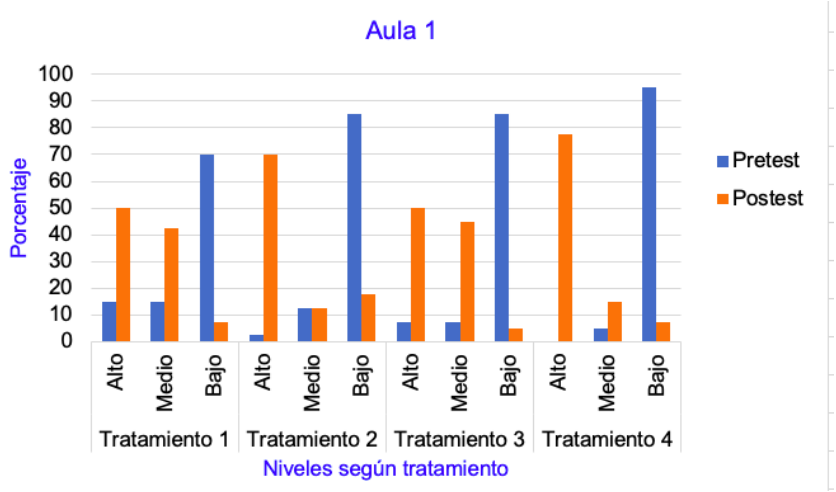
Tabla 6

Frecuencia y porcentaje de los niveles

Tratamiento	Nivel	Aula 1				Aula 2				Aula 3			
		Pretest		Postest		Pretest		Postest		Pretest		Postest	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Uno	Alto	6	15	20	50	0	0	18	44	0	0	19	46
	Medio	6	15	17	43	4	10	12	29	6	15	13	32
	Bajo	28	70	3	8	37	90	11	27	35	85	9	22
Dos	Alto	1	3	28	70	0	0	16	39	0	0	21	51
	Medio	5	13	5	13	4	10	13	32	4	10	16	39
	Bajo	34	85	7	18	37	90	12	29	37	90	4	10
Tres	Alto	3	8	20	50	0	0	10	24	0	0	15	37
	Medio	3	8	18	45	3	7	31	76	3	7	26	63
	Bajo	34	85	2	5	38	93	0	0	38	93	0	0
Cuatro	Alto	0	0	31	78	0	0	24	59	0	0	24	59
	Medio	2	5	6	15	13	32	17	41	2	5	13	32
	Bajo	38	95	3	8	28	68	0	0	39	95	4	10

Figura 2

Porcentaje de los niveles para el aula 1

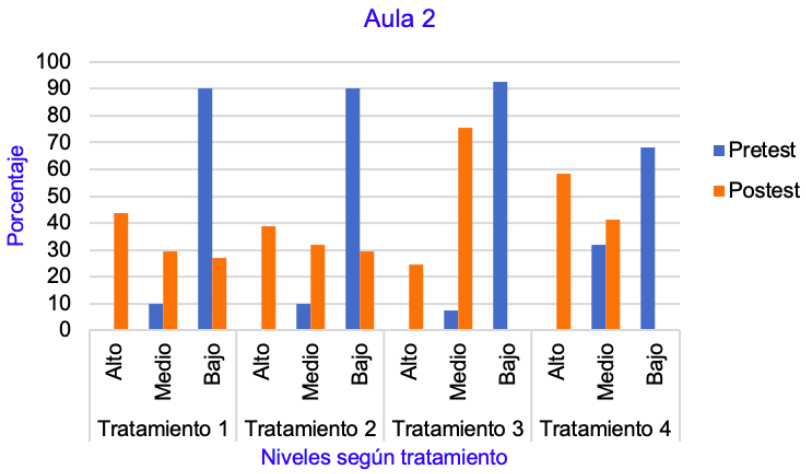


Al analizar los datos descriptivos, según la tabla 6 y la figura 2,que son del aula 1 y comparar los efectos de los 4 tratamiento se obtuvo que: en el pretest hay

mas del 70% en el nivel bajo lo cual nos indica que para la prueba de entrada no tenian los conocimientos del tema. Mientras que en el postest vemos que el nivel alto se obtuvo: tratamiento uno es del 50%, tratamiento dos es del 70%, en el tratamiento tres (semana previa a examenes parciales) es del 50%, en el tratamiento cuatro es del 78% lo cual evidencia una tendencia al nivel alto, lo descrito nos indica que a medida que los tratamientos avanzan los estudiantes van obteniendo mejores resultados en el aprendizaje de la Física .

Figura 3

Porcentaje de los niveles para el aula 2



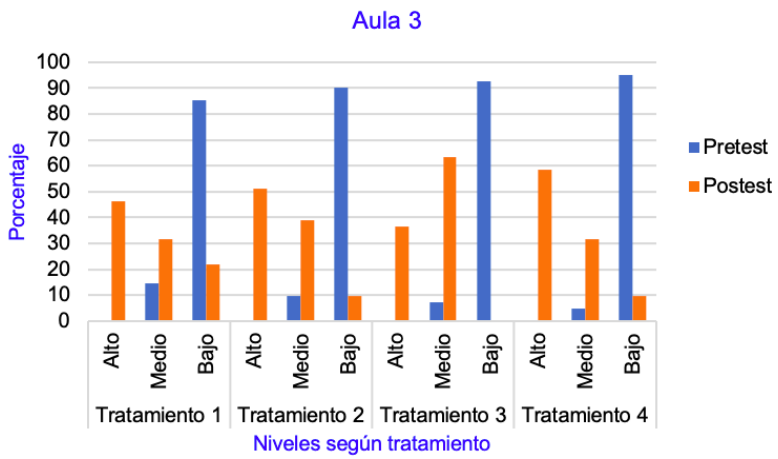
Al analizar los datos descriptivos, según la tabla 6 y la figura 3,que son del aula 2 y comparar los efectos de los 4 tratamiento se obtuvo que: en el pretest hay mas del 68% en el nivel bajo lo cual nos indica que para la prueba de entrada no tenian los conocimientos del tema. Mientras que en el postest vemos que el nivel alto se obtuvo: tratamiento uno es del 44%, tratamiento dos es del 39%, en el tratamiento tres (semana previa a examenes parciales) es del 24%, en el tratamiento cuatro es del 59%. Lo cual evidencia una tendencia al nivel alto lo, descrito nos indica que a medida que los tratamientos avanzan los estudiantes van obteniendo mejores resultados en el aprendizaje de la Física .

Al analizar los datos descriptivos, según la tabla 6 y la figura 4,que son del aula 3 y comparar los efectos de los 4 tratamiento se obtuvo que: en el pretest hay mas del 85% en el nivel bajo lo cual nos indica que para la prueba de entrada no tenian los conocimientos del tema. Mientras que en el postest vemos que el nivel alto se obtiene: tratamiento uno es del 46%, tratamiento dos es del 51%, en el tratamiento tres (semana previa a examenes parciales) es del 37%, en el

tratamiento cuatro es del 59%. Lo cual evidencia una tendencia al nivel alto, lo descrito nos indica que a medida que los tratamientos avanzan los estudiantes van obteniendo mejores resultados en el aprendizaje de la Física .

Figura 4

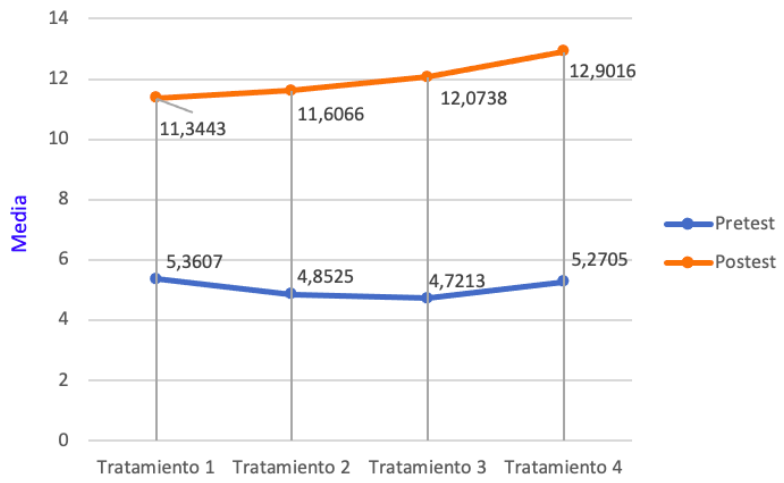
Porcentaje de los niveles para el aula 3



De la descripción de los datos obtenidos en la tabla 6 y de las figuras 2, 3 y 4 se evidencia que el tratamiento cuatro tiene mayor porcentaje de estudiantes en el nivel alto (12-16) comparado con el tratamiento uno, de lo que se concluye que cada vez que se aplica el tratamiento se desarrolla la competencia razonamiento cuantitativo y esto implica que los estudiantes están aprendiendo Física.

Figura 5

Comparaciones de valoraciones Medias Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes



Al realizar el estudio por comparación de medias de la valoración del pretest

y postest se obtiene la tabla 7 de la cual se saca información para realizar el gráfico de la figura 5, donde se evidencia que el tratamiento cuatro tiene mayor media del total de estudiantes (122), teniendo presente que la valoración máxima según rúbrica es 16

Tabla 7

Comparación por medias de los tratamientos y por aula

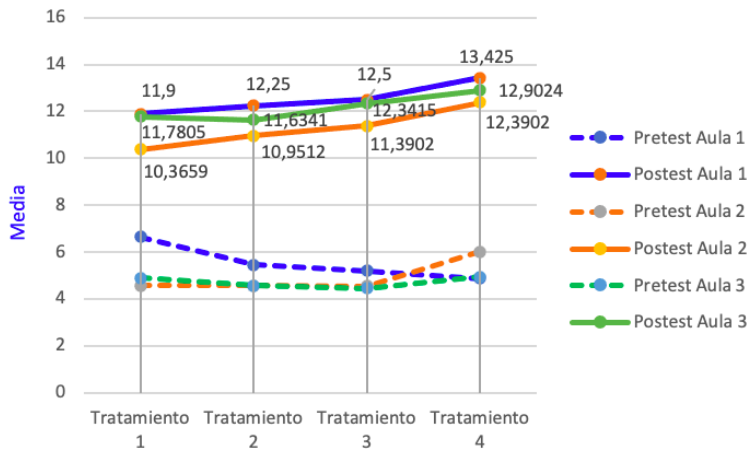
Tratamiento	test	Aula	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
							Limite inferior	Limite superior
Uno	Pretest	1	40	6,6500	3,29374	0,52079	5,5966	7,7034
	Pretest	2	41	4,5610	1,20517	0,18822	4,1806	4,9414
	Pretest	3	41	4,9024	1,62488	0,25376	4,3896	5,4153
	Pretest	Total	122	5,3607	2,38475	0,21591	4,9332	5,7881
	Postest	1	40	11,9000	3,67109	0,58045	10,7259	13,0741
	Postest	2	41	10,3659	4,12769	0,64464	9,0630	11,6687
	Postest	3	41	11,7805	3,70481	0,57859	10,6111	12,9499
	Postest	Total	122	11,3443	3,87356	0,35070	10,6500	12,0386
Dos	Pretest	1	40	5,4500	2,24122	0,35437	4,7332	6,1668
	Pretest	2	41	4,5610	1,20517	0,18822	4,1806	4,9414
	Pretest	3	41	4,5610	1,22574	0,19143	4,1741	4,9479
	Pretest	Total	122	4,8525	1,66476	0,15072	4,5541	5,1509
	Postest	1	40	12,2500	3,59308	0,56812	11,1009	13,3991
	Postest	2	41	10,9512	3,17767	0,49627	9,9482	11,9542
	Postest	3	41	11,6341	3,56901	0,55739	10,5076	12,7607
	Postest	Total	122	11,6066	3,46305	0,31353	10,9858	12,2273
Tres	Pretest	1	40	5,2000	2,37724	0,37588	4,4397	5,9603
	Pretest	2	41	4,5366	1,20618	0,18837	4,1559	4,9173
	Pretest	3	41	4,4390	1,07352	0,16766	4,1002	4,7779
	Pretest	Total	122	4,7213	1,67264	0,15143	4,4215	5,0211
	Postest	1	40	12,5000	3,17845	0,50256	11,4835	13,5165
	Postest	2	41	11,3902	2,83618	0,44294	10,4950	12,2855
	Postest	3	41	12,3415	2,97161	0,46409	11,4035	13,2794
	Postest	Total	122	12,0738	3,01283	0,27277	11,5338	12,6138
Cuatro	Pretest	1	40	4,8750	1,82837	0,28909	4,2903	5,4597
	Pretest	2	41	6,000	2,54951	0,39817	5,1953	6,8047
	Pretest	3	41	4,9268	1,50649	0,23527	4,4513	5,4023
	Pretest	Total	122	5,2705	2,06120	0,18661	4,9010	5,6399
	Postest	1	40	13,4250	3,39598	0,53695	12,3389	14,5111
	Postest	2	41	12,3902	3,33825	0,52135	11,3366	13,4439
	Postest	3	41	12,9024	3,69327	0,57679	11,7367	14,0682
	Postest	Total	122	12,9016	3,47698	0,31479	12,2784	13,5249

Al realizar la comparación de medias de las valoraciones por aula se

obtienen la figura 6 de la cual se observa que a medidad que se aplica los tratamientos se va desarrollando la competencia razonamiento cuantitativo y esto implica que los estudiantes están aprendiendo Física.

Figura 6

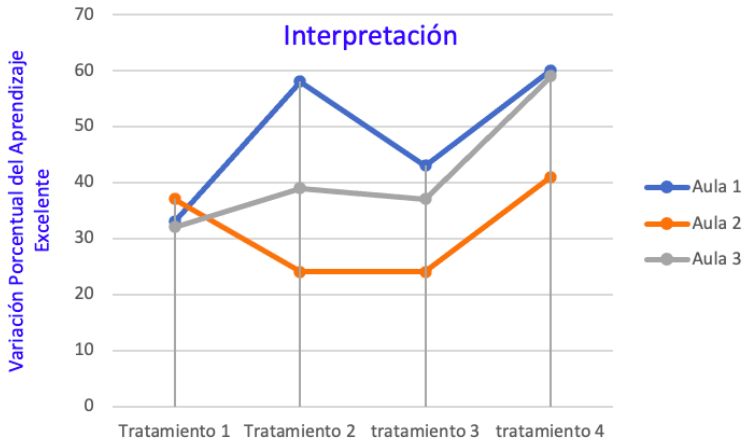
Comparaciones de valoraciones Medias Antes y Después de los Tratamientos por aula



El primer objetivo especifico de la investigación es: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Figura 7

Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Interpretación



Al analizar los datos descriptivos, de la tabla 8 apoyados de la figura 7 se observa que el tratamiento cuatro tiene un aumento porcentual significativo de los estudiantes que están en el aprendizaje Excelente comparado con el tratamiento uno, de lo que se concluye que cada vez que se aplica el tratamiento se desarrolla la dimensión Interpretación lo que implica que los estudiantes están aprendiendo

Física. Además se observa un descenso en el tratamiento tres que fue en la semana previa a examenes parciales, el curso de Física I no tiene evaluación parcial, por ese motivo los estudiantes estaban priorizando los cursos con examen parcial

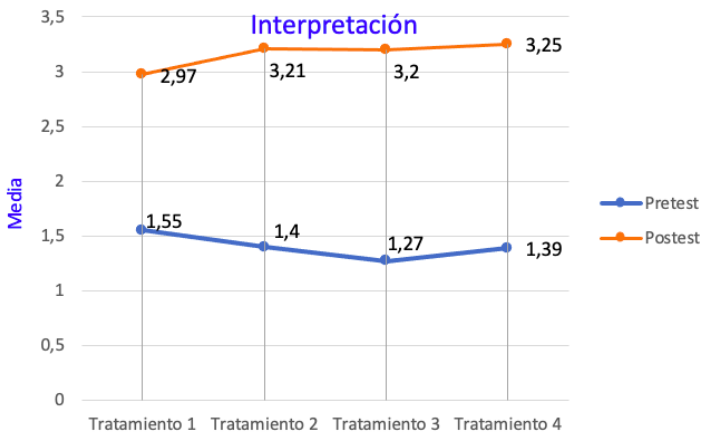
Tabla 8

Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Interpretación para Cada Tratamiento de las Tres Aulas

		Interpretación											
		Aula 1				Aula 2				Aula 3			
		A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado
Tratamiento 1	Pretest	20	5	28	48	0	0	27	73	2	2	29	66
	Postest	53	25	20	3	37	22	29	12	34	12	54	0
	Variación	33	20	-8	-45	37	22	2	-61	32	10	24	-66
Tratamiento 2	Pretest	8	5	38	50	0	0	24	75	0	2	22	76
	Postest	65	13	23	0	24	46	29	0	39	51	7	2
	Variación	58	8	-15	-50	24	46	5	-76	39	49	-15	-73
Tratamiento 3	Pretest	5	3	23	70	0	0	17	83	0	0	22	78
	Postest	48	23	30	0	24	76	0	0	37	44	20	0
	Variación	43	20	8	-70	24	76	-17	-83	37	44	-2	-78
Tratamiento 4	Pretest	0	5	18	78	0	12	29	59	0	5	24	71
	Postest	60	20	18	3	41	20	39	0	59	17	24	0
	Variación	60	15	0	-75	41	7	10	-59	59	12	0	-71

Figura 8

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Interpretación Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes



Al realizar el estudio por comparación de medias de la valoración del pretest y postest de la dimensión interpretación se obtiene la tabla 9 de la cual se saca información para realizar el gráfico de la figura 8, donde se evidencia que el tratamiento cuatro tiene mayor media del total de estudiantes (122), teniendo presente que la valoración máxima según rúbrica es 4

Tabla 9

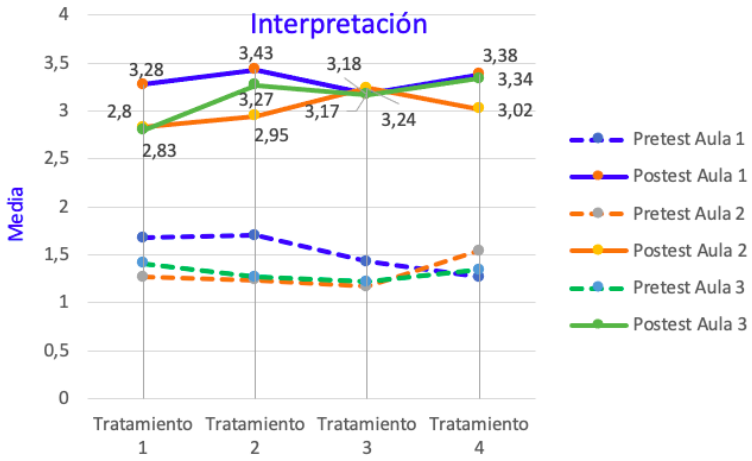
Comparación por Medias de la Dimensión Interpretación de los tratamientos y por aula

Interpretación								
Tratamiento	Test	Aula	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
							Limite inferior	Limite superior
Uno	Pretest	1	40	1,98	1,165	0,184	1,60	2,35
	Pretest	2	41	1,27	0,449	0,070	1,13	1,41
	Pretest	3	41	1,41	0,670	0,105	1,20	1,63
	Pretest	Total	122	1,55	0,863	0,078	1,39	1,70
	Postest	1	40	3,28	0,877	0,139	2,99	3,56
	Postest	2	41	2,83	1,070	0,167	2,49	3,17
	Postest	3	41	2,80	0,928	0,145	2,51	3,10
	Postest	Total	122	2,97	0,979	0,089	2,79	3,14
Dos	Pretest	1	40	1,70	0,883	0,140	1,42	1,98
	Pretest	2	41	1,24	0,435	0,068	1,11	1,38
	Pretest	3	41	1,27	0,501	0,078	1,11	1,43
	Pretest	Total	122	1,40	0,664	0,060	1,28	1,52
	Postest	1	40	3,43	0,844	0,133	3,16	3,69
	Postest	2	41	2,95	0,740	0,116	2,72	3,18
	Postest	3	41	3,27	0,708	0,111	3,04	3,49
	Postest	Total	122	3,21	0,784	0,071	3,07	3,35
Tres	Pretest	1	40	1,43	0,781	0,123	1,18	1,67
	Pretest	2	41	1,17	0,381	0,059	1,05	1,29
	Pretest	3	41	1,22	0,419	0,065	1,09	1,35
	Pretest	Total	122	1,27	0,561	0,051	1,17	1,37
	Postest	1	40	3,18	0,874	0,138	2,90	3,45
	Postest	2	41	3,24	0,435	0,068	3,11	3,38
	Postest	3	41	3,17	0,738	0,115	2,94	3,40
	Postest	Total	122	3,20	0,700	0,063	3,07	3,32
Cuatro	Pretest	1	40	1,27	0,554	0,088	1,10	1,45
	Pretest	2	41	1,54	0,711	0,111	1,31	1,76
	Pretest	3	41	1,34	0,575	0,090	1,16	1,52
	Pretest	Total	122	1,39	0,623	0,056	1,27	1,50
	Postest	1	40	3,38	0,868	0,137	3,10	3,65
	Postest	2	41	3,02	0,908	0,142	2,74	3,31
	Postest	3	41	3,34	0,855	0,133	3,07	3,61
	Postest	Total	122	3,25	0,884	0,080	3,09	3,40

Al realizar la comparación de medias de las valoraciones por aula se obtienen la figura 9 de la cual se observa que a medidad que se aplica los tratamientos se va desarrollando la dimensión Interpretación lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física. Teniendo presente que el tratamiento cuatro se realiazó en la semana previa a examenes parciales

Figura 9

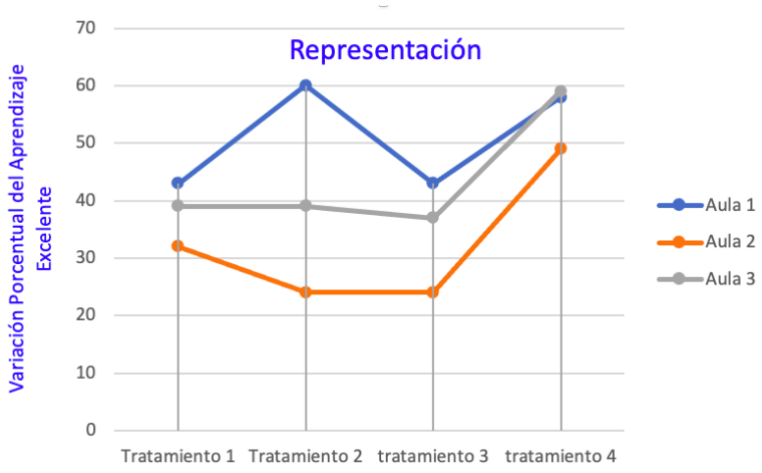
Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Interpretación Antes y Después de los Tratamientos por Aula



El segundo objetivo especifico de la investigación es: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Figura 10

Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Representación



Al analizar los datos descriptivos, de la tabla 10 apoyados de la figura 10 se

observa que el tratamiento cuatro tiene un aumento porcentual significativo de los estudiantes que están en el aprendizaje Excelente comparado con el tratamiento uno, de lo que se concluye que cada vez que se aplica el tratamiento se desarrolla la dimensión representación lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física. Además se observa un descenso en el tratamiento tres que fue en la semana previa a examenes parciales, el curso de Física I no tiene evaluación parcial, por ese motivo los estudiantes estaban priorizando los cursos con examen parcial

Tabla 10

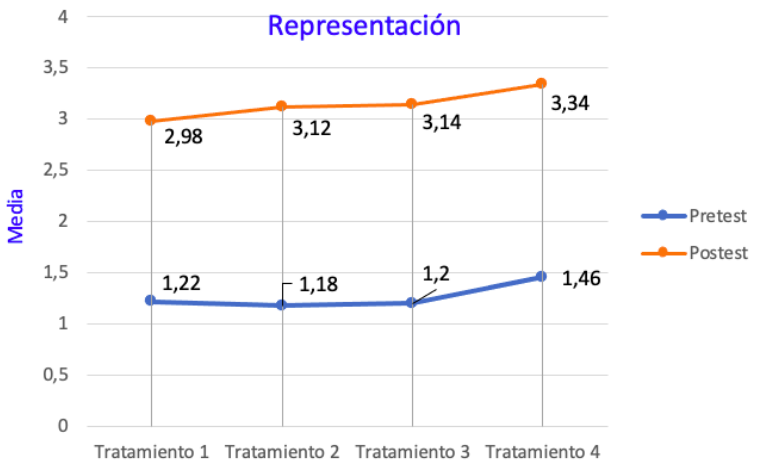
Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Representación para Cada Tratamiento de las Tres Aulas

		Representación											
		Aula 1				Aula 2				Aula 3			
		A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado
Tratamiento 1	Pretest	3	3	30	65	0	0	10	90	0	0	15	85
	Postest	45	15	38	3	32	32	20	17	39	37	24	0
	Variación	43	13	8	-63	32	32	10	-73	39	37	10	-85
Tratamiento 2	Pretest	3	0	25	73	0	0	12	88	0	0	10	90
	Postest	63	10	25	3	24	39	37	0	39	39	22	0
	Variación	60	10	0	-70	24	39	24	-88	39	39	12	-90
Tratamiento 3	Pretest	5	0	23	73	0	0	17	83	0	0	7	93
	Postest	48	38	15	0	24	44	32	0	37	44	20	0
	Variación	43	38	-8	-73	24	44	15	-83	37	44	12	-93
Tratamiento 4	Pretest	0	5	18	78	0	32	10	59	0	7	22	71
	Postest	58	25	15	3	49	37	15	0	59	12	29	0
	Variación	58	20	-3	-75	49	5	5	-59	59	5	7	-71

Al realizar el estudio por comparación de medias de la valoración del pretest y postest de la dimensión representación se obtiene la tabla 11 de la cual se saca información para realizar el gráfico de la figura 11, donde se evidencia que el tratamiento custro tiene mayor media del total de estudiantes (122), teniendo presente que la valoración máxima según rúbrica es 4

Figura 11

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Representación Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes



Al realizar la comparación de medias de las valoraciones por aula se obtienen la figura 12 de la cual se observa que a medidad que se aplica los tratamientos se va desarrollando la dimensión Representación lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física.

Figura 12

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Representación Antes y Después de los Tratamientos por Aula

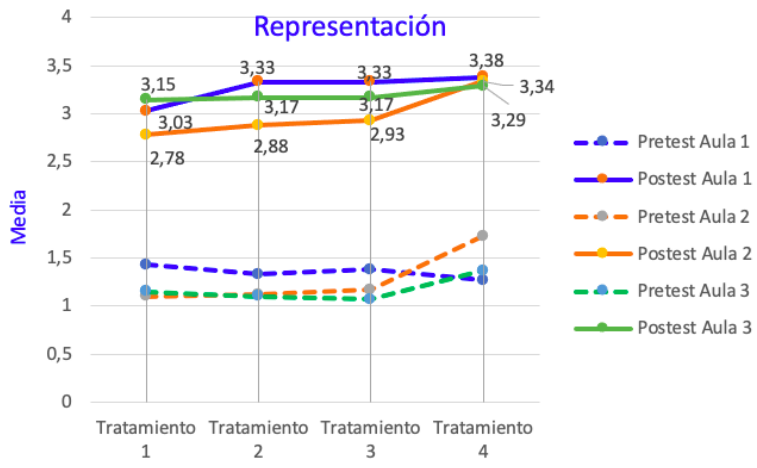


Tabla 11

Comparación por Medias de la Dimensión Representación de los tratamientos y por aula

Representación								
Tratamiento	Test	Aula	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
							Limite inferior	Limite superior
Uno	Pretest	1	40	1,43	0,675	0,107	1,21	1,64
	Pretest	2	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	3	41	1,15	0,358	0,056	1,03	1,26
	Pretest	Total	122	1,22	0,490	0,044	1,13	1,31
	Postest	1	40	3,03	0,974	0,154	2,71	3,34
	Postest	2	41	2,78	1,084	0,169	2,44	3,12
	Postest	3	41	3,15	0,792	0,124	2,90	3,40
	Postest	Total	122	2,98	0,962	0,087	2,81	3,16
Dos	Pretest	1	40	1,33	0,616	0,097	1,13	1,52
	Pretest	2	41	1,12	0,331	0,052	1,02	1,23
	Pretest	3	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	Total	122	1,18	0,446	0,040	1,10	1,26
	Postest	1	40	3,33	0,944	0,149	3,02	3,63
	Postest	2	41	2,88	0,781	0,122	2,63	3,12
	Postest	3	41	3,17	0,771	0,120	2,93	3,41
	Postest	Total	122	3,12	0,849	0,077	2,97	3,28
Tres	Pretest	1	40	1,38	0,740	0,117	1,14	1,61
	Pretest	2	41	1,17	0,381	0,059	1,05	1,29
	Pretest	3	41	1,07	0,264	0,041	0,99	1,16
	Pretest	Total	122	1,20	0,513	0,046	1,11	1,30
	Postest	1	40	3,33	0,730	0,115	3,09	3,56
	Postest	2	41	2,93	0,755	0,118	2,69	3,17
	Postest	3	41	3,17	0,738	0,115	2,94	3,40
	Postest	Total	122	3,14	0,753	0,068	3,00	3,27
Cuatro	Pretest	1	40	1,27	0,554	0,088	1,10	1,45
	Pretest	2	41	1,73	0,923	0,144	1,44	2,02
	Pretest	3	41	1,37	0,623	0,097	1,17	1,56
	Pretest	Total	122	1,46	0,740	0,067	1,33	1,59
	Postest	1	40	3,38	0,838	0,132	3,11	3,64
	Postest	2	41	3,34	0,728	0,114	3,11	3,57
	Postest	3	41	3,29	0,901	0,141	3,01	3,58
	Postest	Total	122	3,34	0,819	0,074	3,19	3,48

El Tercer objetivo especifico de la investigación es: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Tabla 12

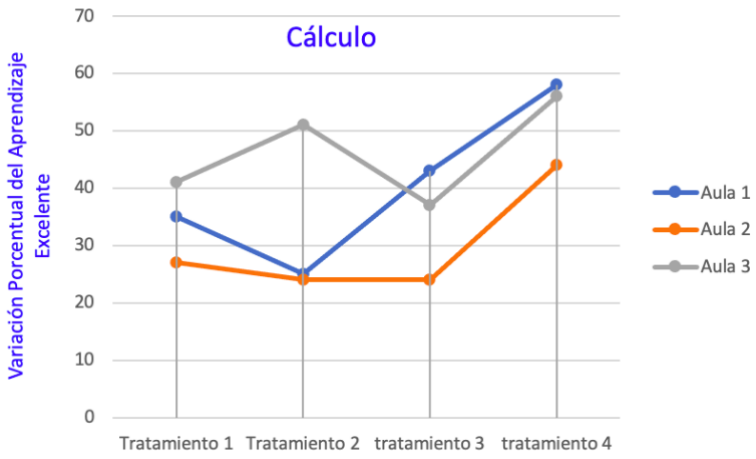
Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Cálculo para Cada Tratamiento de las Tres Aulas

		Cálculo											
		Aula 1				Aula 2				Aula 3			
		A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado
Tratamiento 1	Pretest	15	3	13	70	0	0	10	90	2	0	15	83
	Postest	50	28	20	3	27	24	24	24	44	34	15	7
	Variación	35	25	8	-68	27	24	15	-66	41	34	0	-76
Tratamiento 2	Pretest	3	0	15	83	0	0	10	90	0	0	10	90
	Postest	28	45	13	15	24	46	29	0	51	0	44	5
	Variación	25	45	-3	-68	24	46	20	-90	51	0	34	-85
Tratamiento 3	Pretest	0	5	10	85	0	0	12	88	0	0	7	93
	Postest	43	38	18	3	24	44	32	0	37	63	0	0
	Variación	43	33	8	-83	24	44	20	-88	37	63	-7	-93
Tratamiento 4	Pretest	0	5	18	78	0	20	12	68	0	5	12	83
	Postest	68	23	5	5	44	20	37	0	56	27	17	0
	Variación	68	18	-13	-73	44	0	24	-68	56	22	5	-83

Al analizar los datos descriptivos, de la tabla 12 apoyados de la figura 13 se observa que el tratamiento 4 tiene un aumento porcentual significativo de los estudiantes que están en el aprendizaje Excelente comparado con el tratamiento 1, de lo que se concluye que cada vez que se aplica el tratamiento se desarrolla la dimensión cálculo lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física. Además se observa un descenso en el tratamiento 3 del aula 3 que fue en la semana previa a examenes parciales, el curso de Física I no tiene evaluación parcial, por ese motivo los estudiantes estaban priorizando los cursos con examen parcial mientras que el aula 1 lo tuvo en el tratamiento 2, recordar que está dimensión los estudiantes lo han venido utilizando desde colegio y más o menos saben de que se trata

Figura 13

Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Cálculo



Al realizar el estudio por comparación de medias de la valoración del pretest y postest de la dimensión cálculo se obtiene la tabla 13 de la cual se saca información para realizar el gráfico de la figura 14, donde se evidencia que el tratamiento 4 tiene mayor media del total de estudiantes (122), teniendo presente que la valoración máxima según rúbrica es 4

Figura 14

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Cálculo Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes

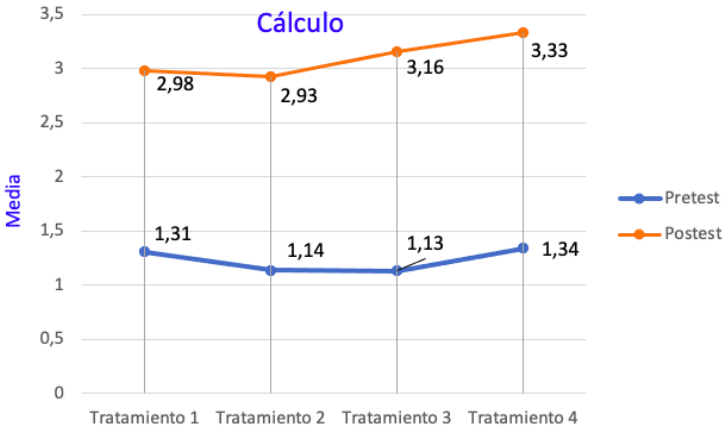


Tabla 13

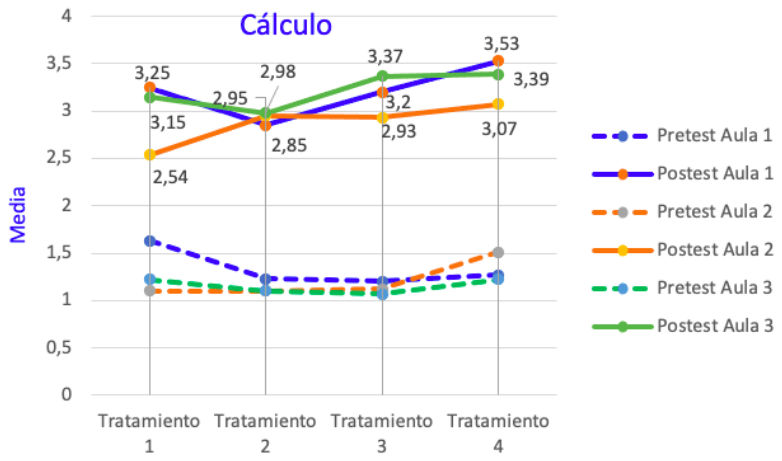
Comparación por Medias de la Dimensión Cálculo de los tratamientos y por aula

Cálculo								
Tratamiento	Test	Aula	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
							Limite inferior	Limite superior
Uno	Pretest	1	40	1,63	1,102	0,174	1,27	1,98
	Pretest	2	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	3	41	1,22	0,571	0,089	1,04	1,40
	Pretest	Total	122	1,31	0,761	0,069	1,17	1,45
	Postest	1	40	3,25	0,870	0,138	2,97	3,53
	Postest	2	41	2,54	1,142	0,178	2,18	2,90
	Postest	3	41	3,15	0,937	0,146	2,85	3,44
	Postest	Total	122	2,98	1,032	0,093	2,79	3,16
Dos	Pretest	1	40	1,23	0,577	0,091	1,04	1,41
	Pretest	2	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	3	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	Total	122	1,14	0,413	0,037	1,07	1,21
	Postest	1	40	2,85	1,001	0,158	2,53	3,17
	Postest	2	41	2,95	0,740	0,116	2,72	3,18
	Postest	3	41	2,98	1,084	0,169	2,63	3,32
	Postest	Total	122	2,93	0,946	0,086	2,76	3,10
Tres	Pretest	1	40	1,20	0,516	0,082	1.03	1,37
	Pretest	2	41	1,12	0,331	0,052	1,02	1,23
	Pretest	3	41	1,07	0,264	0,041	0,99	1,16
	Pretest	Total	122	1,13	0,385	0,035	1,06	1,20
	Postest	1	40	3,20	0,823	0,130	2,94	3,46
	Postest	2	41	2,93	0,755	0,118	2,69	3,17
	Postest	3	41	3,37	0,488	0,076	3,21	3,52
	Postest	Total	122	3,16	0,720	0,065	3,03	3,29
Cuatro	Pretest	1	40	1,27	0,554	0,088	1,10	1,45
	Pretest	2	41	1,51	0,810	0,127	1,26	1,77
	Pretest	3	41	1,22	0,525	0,082	1,05	1,39
	Pretest	Total	122	1,34	0,651	0,059	1,22	1,45
	Postest	1	40	3,53	0,816	0,129	3,26	3,79
	Postest	2	41	3,07	0,905	0,141	2,79	3,36
	Postest	3	41	3,39	0,771	0,120	3,15	3,63
	Postest	Total	122	3,33	0,847	0,077	3,18	3,48

Al realizar la comparación de medias de las valoraciones por aula se obtienen la figura 15 de la cual se observa que a medidad que se aplica los tratamientos se va desarrollando la dimensión Cálculo lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física.

Figura 15

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Cálculo Antes y Después de los Tratamientos por Aula



El Cuarto objetivo especifico de la investigación es: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

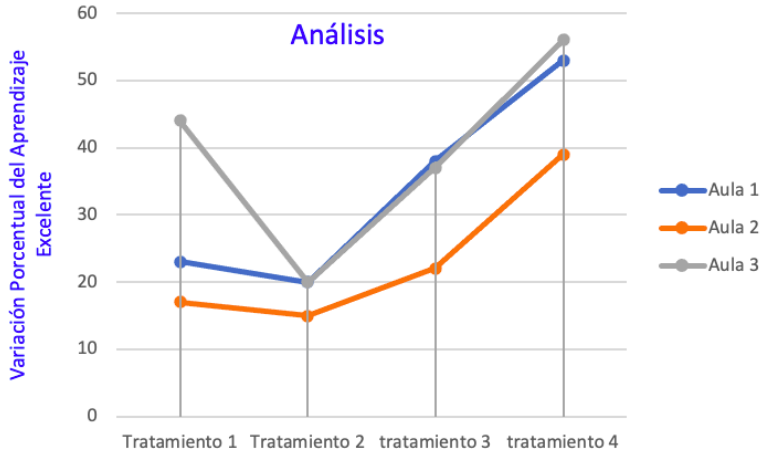
Tabla 14

Porcentaje de los Pretest y Postest para la Dimención Análisis para Cada Tratamiento de las Tres Aulas

		Análisis											
		Aula 1				Aula 2				Aula 3			
		A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado	A. Excelente	A. Satisfactorio	A. en Proceso	A. no Logrado
Tratamiento 1	Pretest	13	5	15	68	0	0	10	90	0	0	12	88
	Postest	35	13	5	48	17	24	22	37	44	2	32	22
	Variación	23	8	-10	-20	17	24	12	-54	44	2	20	-66
Tratamiento 2	Pretest	3	0	13	85	0	0	10	90	0	0	10	90
	Postest	23	45	8	25	15	22	29	34	20	32	0	49
	Variación	20	45	-5	-60	15	22	20	-56	20	32	-10	-41
Tratamiento 3	Pretest	3	0	13	85	0	0	7	93	0	0	7	93
	Postest	40	8	45	8	22	2	59	17	37	0	54	10
	Variación	38	8	33	-78	22	2	51	-76	37	0	46	-83
Tratamiento 4	Pretest	0	0	5	95	0	0	22	78	0	0	0	100
	Postest	53	20	18	10	39	24	29	7	56	0	20	24
	Variación	53	20	13	-85	39	24	7	-71	56	0	20	-76

Figura 16

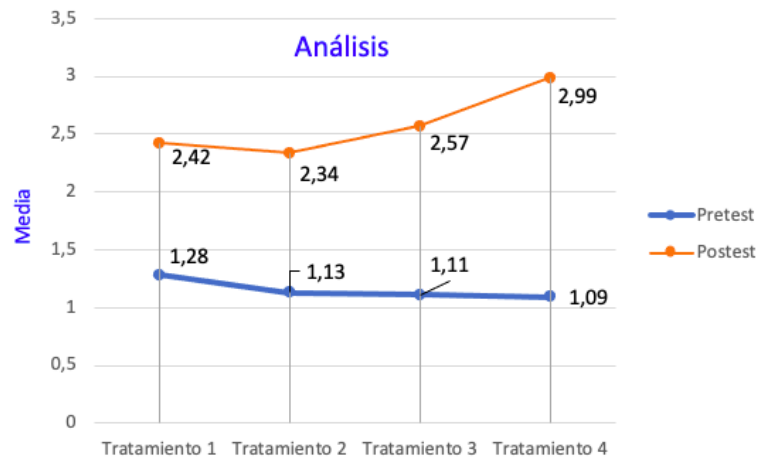
Variación Porcentual del Aprendizaje Excelente de la Dimensión Análisis



Al analizar los datos descriptivos, de la tabla 14 apoyados de la figura 16 se observa que el tratamiento 4 tiene un aumento porcentual significativo de los estudiantes que están en el aprendizaje Excelente comparado con el tratamiento 1, de lo que se concluye que cada vez que se aplica el tratamiento se desarrolla la dimensión análisis lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física. Además se observa un descenso en el tratamiento 2 esto es debido a que el análisis dependia de realizar una modificación en los datos para obtener un nuevo resultado y ahí recien se debia realizar el análisis era la primera vez que los estudiantes se enfrentaban a este tipo de actividad.

Figura 17

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Análisis Antes y Después de los Tratamientos para el Total de estudiantes



Al realizar el estudio por comparación de medias de la valoración del pretest

y postest de la dimensión análisis se obtiene la tabla 15 de la cual se saca información para realizar el gráfico de la figura 17, donde se evidencia que el tratamiento 4 tiene mayor media del total de estudiantes (122), teniendo presente que la valoración máxima según rúbrica es 4

Tabla 15

Comparación por Medias de la Dimensión Análisis de los tratamientos y por aula

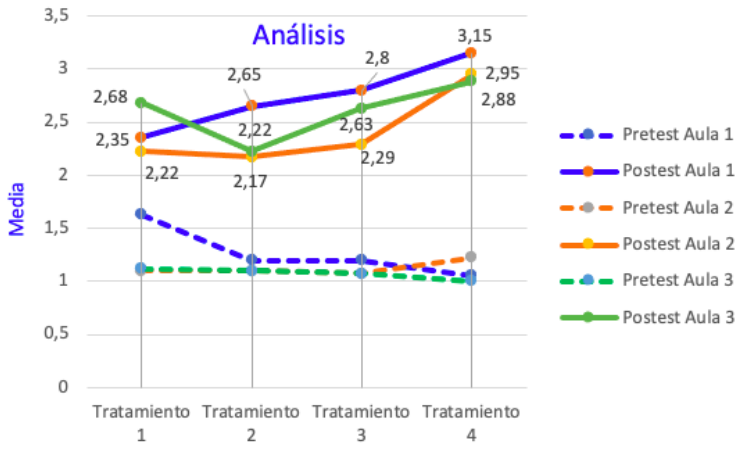
Análisis								
Tratamiento	Test	Aula	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
							Limite inferior	Limite superior
Uno	Pretest	1	40	1,63	1,055	0,167	1,29	1,96
	Pretest	2	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	3	41	1,12	0,331	0,052	1,02	1,23
	Pretest	Total	122	1,28	0,695	0,063	1,15	1,40
	Postest	1	40	2,35	1,388	0,219	1,91	2,79
	Postest	2	41	2,22	1,129	0,176	1,86	2,58
	Postest	3	41	2,68	1,254	0,196	2,29	3,08
	Postest	Total	122	2,42	1,265	0,115	2,19	2,64
Dos	Pretest	1	40	1,20	0,564	0,089	1,02	1,38
	Pretest	2	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	3	41	1,10	0,300	0,047	1,00	1,19
	Pretest	Total	122	1,13	0,406	0,037	1,06	1,20
	Postest	1	40	2,65	1,099	0,174	2,30	3,00
	Postest	2	41	2,17	1,070	0,167	1,83	2,51
	Postest	3	41	2,22	1,255	0,196	1,82	2,62
	Postest	Total	122	2,34	1,155	0,105	2,14	2,55
Tres	Pretest	1	40	1,20	0,564	0,089	1,02	1,38
	Pretest	2	41	1,07	0,264	0,041	0,99	1,16
	Pretest	3	41	1,07	0,264	0,041	0,99	1,16
	Pretest	Total	122	1,11	0,390	0,035	1,04	1,18
	Postest	1	40	2,80	1,067	0,169	2,46	3,14
	Postest	2	41	2,29	1,006	0,157	1,98	2,61
	Postest	3	41	2,63	1,090	0,170	2,29	2,98
	Postest	Total	122	2,57	1,067	0,097	2,38	2,77
Cuatro	Pretest	1	40	1,05	0,221	0,035	0,98	1,12
	Pretest	2	41	1,22	0,419	0,065	1,09	1,35
	Pretest	3	41	1,00	0,000	0,000	1,00	1,00
	Pretest	Total	122	1,09	0,288	0,026	1,04	1,14
	Postest	1	40	3,15	1,051	0,166	2,81	3,49
	Postest	2	41	2,95	0,999	0,156	2,64	3,27
	Postest	3	41	2,88	1,327	0,207	2,46	3,30
	Postest	Total	122	2,99	1,132	0,102	2,79	3,19

Al realizar la comparación de medias de las valoraciones por aula se

obtienen la figura 18 de la cual se observa que a medidad que se aplica los tratamientos se va desarrollando la dimensión análisis lo que implica que los estudiantes están aprendiendo Física.

Figura 18

Comparaciones de valoraciones Medias de la Dimensión Análisis Antes y Después de los Tratamientos por Aula



4.2 Analisis inferencial

Debido a que la variable estudiada no cumple con el supuesto de normalidad y las muestras son relacionadas entonces para la verificación de la hipótesis se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon para el pretest y postest (Wilfredo & Carcausto, 2013).

Constatación de hipótesis en la Tabla 16 se presenta los resultados de la prueba de rangos de Wilcoxon donde se visualiza los P-valor o Sig = <0,001 los cuales son menores a 0,05. Este resultado nos ayuda a no aceptar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, la cual es que la mediana de la valoración en el postest es significativamente mayor a la mediana de la valoración en el pretest. De lo anterior se concluye que el uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Tabla 16

Comparación con la prueba de Wilcoxon que analiza las mejoras obtenidas al uso del flipped classroom para el Aprendizaje de la Física

Sistema de hipótesis	Variable/ Dimensión	Prueba	Tratamiento	Z	S	Decisión
HG: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020	Aprendizaje de la Física	Wilcoxon	Tratamiento 1	-9,100	<0,001	Se acepta la Hipótesis General
			Tratamiento 2	-9,545	<0,001	
			Tratamiento 3	-9,587	<0,001	
			Tratamiento 4	-9,569	<0,001	
HE1: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020	Interpretación	Wilcoxon	Tratamiento 1	-8,100	<0,001	Se acepta la Hipótesis Especifica 1
			Tratamiento 2	-9,263	<0,001	
			Tratamiento 3	-9,614	<0,001	
			Tratamiento 4	-9,575	<0,001	
HE2: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la repretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020	Representación	Wilcoxon	Tratamiento 1	-8,938	<0,001	Se acepta la Hipótesis Especifica 2
			Tratamiento 2	-9,403	<0,001	
			Tratamiento 3	-9,649	<0,001	
			Tratamiento 4	-9,608	<0,001	
HE3: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020	Cálculo	Wilcoxon	Tratamiento 1	-8,634	<0,001	Se acepta la Hipótesis Especifica 3
			Tratamiento 2	-9,214	<0,001	
			Tratamiento 3	-9,697	<0,001	
			Tratamiento 4	-9,554	<0,001	
HE4: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020	Análisis	Wilcoxon	Tratamiento 1	-7,012	<0,001	Se acepta la Hipótesis Especifica 4
			Tratamiento 2	-7,699	<0,001	
			Tratamiento 3	-8,981	<0,001	
			Tratamiento 4	-9,017	<0,001	

De la tabla 17 se obtiene que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020”.

De la tabla 18 se obtiene que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020”

Tabla 17

Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis General de 122 estudiantes

Sistema de hipótesis	Estadistico de Prueba	Sig.	gl	T	Test	Rangos De Friedman	Media	Mediana	Decisión
H0: No hay diferencia significativa entre las medianas poblacionales de cada tratamiento H1: Hay diferencia significativa en al menos una mediana poblacional de algún tratamiento	635	<0,001	7	T 1	Pretest 1	2,89	5,36	4	Como el Sig. es menor que 0,05 Entonces se rechaza la H0 y se acepta la H1
					Postest 1	5,98	11,34	10	
				T 2	Pretest 2	2,55	4,85	4	
					Postest 2	6,17	11,61	12	
				T 3	Pretest 3	2,4	4,72	4	
					Postest 3	6,55	12,07	11	
				T 4	Pretest 4	2,61	5,27	4	
					Postest 4	6,85	12,9	15	

Tabla 18

Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 1 de 122 estudiantes

Sistema de hipótesis	Estadistico de Prueba	Sig.	gl	T	Test	Rangos De Friedman	Media	Mediana	Decisión
H0: No hay diferencia significativa entre las medianas poblacionales de cada tratamiento con respecto a la dimensión Interpretación H1: Hay diferencia significativa en al menos una mediana poblacional de algún tratamiento con respecto a la dimensión Interpretación	588	<0,001	7	T 1	Pretest 1	3,08	1,55	1	Como el Sig. es menor que 0,05 Entonces se rechaza la H0 y se acepta la H1
					Postest 1	5,84	2,97	3	
				T 2	Pretest 2	2,79	1,4	1	
					Postest 2	6,37	3,21	3	
				T 3	Pretest 3	2,48	1,27	1	
					Postest 3	6,38	3,2	3	
				T 4	Pretest 4	2,64	1,39	1	
					Postest 4	6,42	3,25	4	

Tabla 19

Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 2 de 122 estudiantes

Sistema de hipótesis	Estadistico de Prueba	Sig.	gl	T	Test	Rangos De Friedman	Media	Mediana	Decisión
H0: No hay diferencia significativa entre las medianas poblacionales de cada tratamiento con respecto a la dimensión Representación H1: Hay diferencia significativa en al menos una mediana poblacional de algún tratamiento con respecto a la dimensión Representación	635	<0,001	7	T 1	Pretest 1	2,89	1,31	1	Como el Sig. es menor que 0,05 Entonces se rechaza la H0 y se acepta la H1
					Postest 1	5,96	2,98	3	
				T 2	Pretest 2	2,59	1,14	1	
					Postest 2	6,05	2,93	3	
				T 3	Pretest 3	2,54	1,13	1	
					Postest 3	6,41	3,16	3	
				T 4	Pretest 4	2,88	1,34	1	
					Postest 4	6,7	3,33	4	

De la tabla 19 se obtiene que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020”

De la tabla 20 se obtiene que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020”

De la tabla 21 se obtiene que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020”

Tabla 20

Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 3 de 122 estudiantes

Sistema de hipótesis	Estadistico de Prueba	Sig.	gl	T	Test	Rangos De Friedman	Media	Mediana	Decisión
H0: No hay diferencia significativa entre las medianas poblacionales de cada tratamiento con respecto a la dimensión Cálculo	616	<0,001	7	T1	Pretest 1	2,89	1,31	1	Como el Sig. es menor que 0,05 Entonces se rechaza la H0 y se acepta la H1
					Postest 1	5,96	2,98	3	
				T2	Pretest 2	2,59	1,14	1	
					Postest 2	6,05	2,93	3	
H1: Hay diferencia significativa en al menos una mediana poblacional de algún tratamiento con respecto a la dimensión Cálculo				T3	Pretest 3	2,54	1,13	1	
					Postest 3	6,41	3,16	3	
				T4	Pretest 4	2,88	1,34	1	
					Postest 4	6,7	3,33	4	

Tabla 21

Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 4 de 122 estudiantes

Sistema de hipótesis	Estadistico de Prueba	Sig.	gl	T	Test	Rangos De Friedman	Media	Mediana	Decisión
H0: No hay diferencia significativa entre las medianas poblacionales de cada tratamiento con respecto a la dimensión Cálculo	442	<0,001	7	T1	Pretest 1	3,37	1,28	1	Como el Sig. es menor que 0,05 Entonces se rechaza la H0 y se acepta la H1
					Postest 1	5,47	2,42	2	
				T2	Pretest 2	3,08	1,13	1	
					Postest 2	5,39	2,34	3	
H1: Hay diferencia significativa en al menos una mediana poblacional de algún tratamiento con respecto a la dimensión Cálculo				T3	Pretest 3	3,03	1,11	1	
					Postest 3	6,12	2,57	2	
				T4	Pretest 4	2,88	1,34	1	
					Postest 4	6,7	3,33	4	

V. DISCUSIÓN

La universidad como centro de formación,optimiza el aprendizaje del estudiante, por ello es necesario que ellos lleguen con un conocimiento básico del tema a desarrollar. El Flipped Classroom como lo plantea (Bergmann & Sams, 2012) nos manifesta que es una metodología que consiste en que los estudiantes antes de la clase y de manera autónoma revisen los conceptos con ejemplos de aplicación para que luego en clase se absuelvan las dudas propias de la teoría, además hay que tener presente que esta metodología nació como una solución al problema que tenían los estudiantes para poder asistir a clases y por ende presentaban dificultan en el aprendizaje de los cursos de Ciencias, de acuerdo a la teoría la metodología del Flipped Classroom es la mejor metodología que se puede utilizar para el aprendizaje de la Ciencias en nuestro caso el curso de Física haciendo uso de las tecnologías que son utilizadas por los estudiantes de esta generación. Esta conclusión está en consonancia con la investigación de (Pérez et al., 2018) que sostiene que el flipped classroom es un dechado constructivista debido a que el alumno es el centro de adquisición de conocimiento, llega a las aulas con un conocimiento adquirido de manera independiente. Dicho método será el punto de inicio que se debe tomar para planificar las clases de los estudiantes del siglo XXI, debido a que los estudiantes de hoy son inmediatistas, teniendo presente que los estudiantes aprenden mejor haciendo. Por tal motivo las metodología activas son las mas indicadas para estos tiempos. Al respecto (Felix et al., 2017) manifestó que el Flipped Classroom permitió a los estudiantes involucrarse de manera activa en el desarrollo de las actividades. Asi mismo (Lucena et al., 2019) en una revisión sistemática del aula invertida y (Escudero-Nahón & Mercado, 2019) concluyeron que es un método emergente con poca literatura de rigor científico que recibe el interés de diferentes tipos de conocimiento, destacando las ciencias.

Las universidades apuntan a ser centros donde los estudiantes desarrollen competencias y que estás ayuden a los aprendizajes necesarios para su vida profesional llegando a tener los perfiles exigidos por el ambito laboral, por ello es necesario que se desarrolle la competencia razonamiento cuantitativo para que logren el aprendizaje de la Física como lo plantea el modelo educativo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Modelo Educativo UPC, 2016). Por ello se planteó como objetivo general “Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en

una universidad privada, año 2020”

Como la variable Aprendizaje de la Física no cumple con el supuesto de normalidad y las muestras son relacionadas porque son evaluadas a los mismos estudiantes durante 8 momentos, 4 Pretest y 4 Postest. Para la verificación de la hipótesis se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon obteniendo una significancia menor de 0,05 lo cual induce a que se acepte la Hipótesis alterna donde nos manifiesta que el uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020 lo cual esta en consonancia con las investigaciones de (Uribe et al., 2020) en donde se afirmaban el efecto del flipped classroom es favorable y que además refuerza el aprendizaje y desarrolla el autoaprendizaje, en este mismo sentido (Salas-Rueda & Lugo-García, 2019) en su investigación sostuvieron que el modelo del flipped classroom aumenta el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje del área de Matemática lo que también encontró (González Fernández & Huerta Gaytán, 2019) en el estudio que realizó de manera descriptiva donde concluyó que el uso del flipped classroom tuvo una incidencia positiva en el aprendizaje del estudiante.

De los resultados del análisis de porcentaje de los niveles por tratamiento observamos que el nivel alto (valoración 12-16 donde 16 es la máxima). En el tratamiento uno aumentó en 42%, en el tratamiento dos en 52%, en el tratamiento tres en 37% (debido a que se evaluó en la semana previa a la semana de parciales) y en el tratamiento cuatro en 65%, de lo expuesto se evidencia que el último tratamiento tiene mayor porcentaje de estudiantes en el nivel alto de lo que se concluye que cada vez que se aplica el tratamiento los estudiantes están aprendiendo Física, este efecto fue investigado por (Peña et al., 2017) quien a su vez concluyó que el uso del flipped classroom mejoró el proceso enseñanza-aprendizaje evidenciado por el incremento del porcentaje de aprobados. Un aporte importante de (Peña et al., 2017) es la importancia que se debe dar a los videos educativos realizados por los profesores los cuales deben ser pertinentes pulcros y concisos para poder reforzar el aprendizaje autónomo igualmente (I. y Veit, 2018) realizaron propuestas para invertir las clases de Física utilizando los videos para poder obtener una mejora en la comprensión de la información necesarios para la solución de ejercicios y problemas, lo que corrobora (Mora Ramírez & Hernández Suárez, 2017) indicando que el rendimiento académico mejoró en 15% en el primer periodo y 17% en el segundo. Lo que se

evidenció al realizar el estudio por comparación de medias de las valoraciones del pretest y postest donde se evidenció que el tratamiento cuatro tiene mayor media, de estos mismos datos se visualiza que las medias de los pretest son menores que los postest, mostrando que despues del tratamiento existe un mejor resultado

En el estudio de comparación de medias de los postest del tratamiento uno es 11,3 (71% de eficiencia), en el tratamiento dos es 11,6 (73% de eficiencia), en el tratamiento tres es 12,1 (75% de eficiencia) y el tratamiento cuatro es 12,9 (81% de eficiencia) en comparación de medias de los pretest del del tratamiento uno es 5,36 (34% de eficiencia), en el tratamiento dos es 4,85 (30% de eficiencia), en el tratamiento tres es 4,72 (29,5% de eficiencia) y el tratamiento cuatro es 5,27 (33% de eficiencia) lo cual evidencia un aumento considerable en las medias de los postest, sin embargo no existe evidencia de que los resultados esten afectados por el genero de los estudiantes. Como lo evidenció (Rivero-Guerra, 2019) donde concluyó que hay un impacto significativo en el rendimiento académico además no existe incidencia significativa en relación al genero y la edad, en sintonía con (Mingorance et al., 2017) el cual concluyó que el uso del flipped classroom mejora sus calificaciones en comparación con sus pares de clase magistral expositivo.

Para verificar las hipótesis general " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020" se utilizó la prueba de Wilcoxon donde se obtuvo el tratamiento uno tuvo un Z = -9,100 y una sig. de <0,001, el tratamiento dos tuvo un Z = -9,545 y una sig. de <0,001, el tratamiento tres tuvo un Z = -9,587 y una sig. de <0,001, el tratamiento cuatro tuvo un Z = -9,569 y una sig. de <0,001, lo cual nos da luces para aceptar la HG. El hecho de que al ir aplicando los tratamientos se van desarrollando la competencia de razonamiento cuantitativo y por ende el aprendizaje de la Física, lo cual fue empoderado por los estudiantes utilizando de manera adecuada la metodología, llegando a tener una buena valoración en el tratamiento cuatro, en el cual se desarrolla el tema, Conservación de energía de cuerpo rígido el cual se tiene por experiencias pasadas que es más complejo que los temas anteriores asi mismo (Herrera Sierra & Prendes Espinosa, 2019) concluye que el uso de esta metodología fue muy satisfactoria logrando que los estudiantes la valoren positivamente debido a que mejoraron su experiencia de aprendizaje del curso, igualmente (Guerrero Salazar et al., 2018) indica que los estudiantes mejoraron la comprensión de los temas de matemática desarrollado en el curso.

Además para probar la hipótesis se utilizó la prueba de Friedman, la cual arrojó una sig. <0,001 obteniendo que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020” al respecto (Albornoz-Acosta et al., 2020) en su investigación a la educación superior manifiestó que los estudiantes opinaron que la metodología de Flipped Classroom favoreció en el estudio de los estudiantes a su propio ritmo de aprendizaje al mismo tiempo (García-Gil & Cremades-Andreu, 2019) nos indicó que los estudiantes manifestaron que debido al buen uso del flipped classroom adquirieron aprendizajes significativos, utilizando los videos como material primordial para la adquisición de conocimientos los cuales son cortos pero precisos logrando además una mejora en el aprendizaje autónomo, aunado a esto (Gaviria-Rodríguez et al., 2019) concluyó que la metodología de aula invertida favoreció en el desarrollo de los problemas de Cálculo Diferencial dichas investigaciones estan en consonancia con los resultados encontrados en la investigación.

La investigación se realizó a los estudiantes del III ciclo de las carreras de Ingenieria durante el ciclo académico 2020-02 el cual se continuó con la educación virtual sincrónica y asincrónica, los estudiantes manifestaron que al inicio les pareció complicado la metodología del Fipped Classroom, pero al pasar de las semanas se fueron adecuando y valorando las condiciones que plantea dicha metodología, una de estas condiciones fue la retroalimentación donde se explicaba los errores mas comunes y en ese espacio los estudiantes aclaraban sus propias dudas, tambien valoraron el hecho de llegar a la sesión de clases con conocimientos previos. Al respecto (Aguayo Vergara et al., 2019) presentó que los estudiantes consideraron de manera positiva la implementación de la metodología del flipped classroom, también afirmaron que se sientes más activos o protagonistas de su aprendizaje, igualmente (Gómez-Puertas & Gómez-Domínguez, 2018) manifiestó la satisfacción del estudiante con el modelo del aula invertida debido a que el tutor puede brindar una atención personalizada lo cual favorecio al aprendizaje esto esta en consonancia con lo encontrado con las pruebas estadisticas de Wilcoxon y Friedman concluyendo que “ El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el aprendizaje de la Física”

La situación planteada por virus del covid 19 nos motivó a hacer uso de la

tecnología para realizar las sesiones de aprendizaje, el uso del Flipped Classroom dio una buena solución al problema de la conectividad que se vivía día a día, además dio la posibilidad de revisar los videos para continuar con su aprendizaje si el internet del estudiante fallaba, este hecho fue utilizado por algunos estudiantes para priorizar cursos que tenian examen parcial, esto se evidencío en el tratamiento tres que fue realizado en la semana previa a la de examenes parciales lo que se mostro en las diferentes gráficas y tablas de datos. Aun cuando (Veytia Bucheli et al., 2019) nos manifiestó que el uso del aula invertida resulta favorable para combatir los problemas del entorno educativo Además (Hernández-Silva & Flores, 2017) nos indica que el uso del aula invertida desarrolla el habito de estudio y la autorregulación logrando mejoras significativas en la autonomía y aprendizaje personal y no esperando a última hora o momentos previos del examen para estudiar.

Los resultados de la investigación de (Santana-Fajardo, 2018) sobre conceptos de Física se observó que el uso de una metodología distinta a la tradicional expositiva conlleva a una actitud favorable hacia el curso provocando una mejora en su desempeño, esto se evidenció al utilizar una nueva metodología que se basa en proponer a los estudiantes que lleguen a clases revisando el tema a desarrollar esto se evidenció en los resultados obtenidos de los Pretest y Postest de cada tratamiento analizando las medias de los resultados totales o los resultados por dimensión se obtuvo que el uso del Flipped Classroom genera una mejora en la valoración después de la aplicación del tratamiento,

Según (Páez Pereira, 2019) el Aprendizaje de la Física esta enmarcado en el desarrollo de competencias, (Dwyer et al., 2003) nos plantean que la competencia razonamiento cuantitativo es la habilidad para examinar información cuantitativa y ver que habilidades y procedimientos se deben usar para la resolución de un problema. Además, (Dwyer et al., 2003) y (Rhodes, 2010) nos plantean que el razonamiento cuantitativo trabaja varias capacidades, entre las cuales están: la representación, la interpretación, el cálculo, el análisis. Además el (Modelo Educativo UPC, 2016) considera a la competencia Razonamiento cuantitativo como la capacidad para interpretar, representar, calcular, Argumentar, dicha Universidad las considera como dimensiones para el aprendizaje de la Física de los estudiantes del III ciclo.

El primer objetivo especifico es demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad

privada, año 2020, para lo cual se realizó el estudio de los porcentajes de las tres aulas de los Postest obteniendo que en el tratamiento uno se tiene una mejora del 34%, en el tratamiento dos se obtuvó una mejora del 40%, en el tratamiento tres se obtuvó un 35%, en el tratamiento cuatro se obtuvó una mejora del 53%, lo que evidencia que a medida que se va aplicando los tratameintos se obtiene el desarrollo de la interpretación para el aprendizaje de la Física, asi mismo se realizó la prueba de comparación de medias donde se obtuvo que la media de la valoración del desarrollo de la dimensión Interpretación de los postest del tratamiento uno es 2,97 (74% de eficiencia), en el tratamiento dos es 3,21 (80% de eficiencia), en el tratamiento tres es 3,2 (80% de eficiencia) y el tratamiento cuatro es 3,25 (81% de eficiencia), de lo expuesto se demuestra que existe un efecto positivo en el uso del flipped classroom para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Para verificar la primera hipótesis específica " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020" se utilizó la prueba de Wilcoxon donde se obtuvo para el tratamiento uno tuvo un Z = -8,100 y una sig. de <0,001, el tratamiento dos tuvo un Z = -9,263 y una sig. de <0,001, el tratamiento tres tuvo un Z = -9,614 y una sig. de <0,001, el tratamiento cuatro tuvo un Z = -9,575 y una sig. de <0,001, lo cual nos da luces para aceptar la HE1. El hecho de que al ir aplicando los tratamientos se van desarrollando la dimensión Interpretación y por ende el aprendizaje de la Física. Aunado a esto la prueba de Friedman arrojó una sig. <0,001 obteniendo que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020"

El segundo objetivo especifico es demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, para lo cual se realizó el estudio de los porcentajes de las tres aulas de los Postest obteniendo que en el tratamiento uno una mejora del 38%, en el tratamiento dos se obtuvo una mejora del 41%, en el tratamiento tres se obtuvo un 35%, en el tratamiento 4 se obtuvo una mejora del 55%, lo que evidencia que a medida que se va aplicando los tratamientos se obtiene el desarrollo de la

representación para el aprendizaje de la Física, asi mismo se realizó la prueba de comparación de medias donde se obtuvo que la media de la valoración del desarrollo de la dimensión representación de los postest del tratamiento uno es 2,98 (74% de eficiencia), en el tratamiento dos es 3,12 (78% de eficiencia), en el tratamiento tres es 3,14 (79% de eficiencia) y el tratamiento cuatro es 3,34 (84% de eficiencia), de lo expuesto se demuestra que existe un efecto positivo en el uso del flipped classroom para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Para verificar la segunda hipótesis especifica " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020" se utilizó la prueba de Wilcoxon donde se obtuvo para el tratamiento uno tuvo un Z = -8,938 y una sig. de <0,001, el tratamiento dos tuvo un Z = -9,403 y una sig. de <0,001, el tratamiento tres tuvo un Z = -9,649 y una sig. de <0,001, el tratamiento cuatro tuvo un Z = -9,608 y una sig. de <0,001, lo cual nos da luces para aceptar la HE2. El hecho de que al ir aplicando los tratamientos se van desarrollando la dimensión Interpretación y por ende el aprendizaje de la física. Aunado a esto la prueba de Friedman arrojo una sig. <0,001 obteniendo que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020"

El tercer objetivo especifico es demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, para lo cual se realizó el estudio de los porcentajes de las tres aulas de los Postest obteniendo que en el tratamiento uno se obtiene una mejora del 34%, en el tratamiento dos se obtuvó una mejora del 33%, en el tratamiento tres se obtuvó un 35%, en el tratamiento cuadro se obtuvó una mejora del 56%, lo que evidencia que a medida que se va aplicando los tratamientos se obtiene el desarrollo del cálculo para el aprendizaje de la Física, asi mismo se realizó la prueba de comparación de medias donde se obtuvo que la media de la valoración del desarrollo de la dimensión cálculo de los postest del tratamiento uno es 2,98 (74% de eficiencia), en el tratamiento dos es 2,93 (73% de eficiencia), en el tratamiento tres es 3,16 (79% de eficiencia) y el tratamiento cuatro es 3,33 (84% de eficiencia), de lo expuesto se demuestra que

existe un efecto positivo en el uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Para verificar la tercera hipótesis especifica " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020" se utilizó la prueba de Wilcoxon donde se obtuvo para el tratamiento uno tuvo un Z = -8,634 y una sig. de <0,001, el tratamiento dos tuvo un Z = -9,214 y una sig. de <0,001, el tratamiento tres tuvo un Z = -9,697 y una sig. de <0,001, el tratamiento cuatro tuvo un Z = -9,554 y una sig. de <0,001, lo cual nos da luces para aceptar la HE3. El hecho de que al ir aplicando los tratamientos se van desarrollando la dimensión cálculo y por ende el aprendizaje de la Física. Aunado a esto la prueba de Friedman arrojo una sig. <0,001 obteniendo que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020"

El cuarto objetivo especifico es demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, para lo cual se realizó el estudio de los porcentajes de las tres aulas de los Postest obteniendo que en el tratamiento uno se obtiene una mejora del 28%, en el tratamiento dos se obtuvó una mejora del 18%, en el tratamiento tres se obtuvó un 32%, en el tratamiento cuadro se obtuvó una mejora del 49%, lo que evidencia que a medida que se va aplicando los tratamientos se obtiene el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física, asi mismo se realizó la prueba de comparación de medias donde se obtuvo que la media de la valoración del desarrollo de la dimensión Análisis de los postest del tratamiento uno es 2,42 (61% de eficiencia), en el tratamiento dos es 2,34 (59% de eficiencia), en el tratamiento tres es 2,57 (64% de eficiencia) y el tratamiento cuatro es 2,99 (75% de eficiencia), de lo expuesto se demuestra que existe un efecto positivo en el uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.

Para verificar la cuarta hipótesis especifica " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020" se utilizó la prueba de Wilcoxon donde se obtuvo para el tratamiento uno tuvo un Z = -7,012 y una sig. de <0,001, el tratamiento dos tuvo un Z =

-7,699 y una sig. de <0,001, el tratamiento tres tuvo un Z = -8,981 y una sig. de <0,001, el tratamiento cuatro tuvo un Z = -9,017 y una sig. de <0,001, lo cual nos da luces para aceptar la HE4. El hecho de que al ir aplicando los tratamientos se van desarrollando la dimensión Análisis y por ende el aprendizaje de la física. Aunado a esto la prueba de Friedman arrojo una sig. <0,001 obteniendo que existe una diferencia significativa de al menos una mediana de uno de los 4 tratamientos lo cual nos dirige a concluir que por lo menos hay un tratamiento que cumple " El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020"

De los resultados de las diemsiones expuestas esta en consonancia (Menegaz et al., 2018) donde concluyó que con el uso de esta metodología se aprende constantemente, creando una nueva experiencia en cada clase.

De los resultados hallados se concluye que cuando el estudiante desarrolla la competencia razonamiento cuantitativo en el curso de Física está aprendiendio Física, además de desarrollar el autoaprendizaje, la autoregulación y la organización de tiempo. Además no olvidar que el concepto de competencia nació del campo empresarial.

Prevalece que al aplicar la metodologia mediante los 4 tratamientos se evidencia de los resultados que los estudiantes tienen una tendencia de ir mejorando al pasar los tratamientos y obtener un mejor desempeño en los Postest.

Finalmente esta investigación permite evidenciar que el uso de la metodología del Flipped Classroom apoya al Aprendizaje de la Física mediante la competencia razonamiento cuantitativo y por ende el estudiante está aprendiendo al desarrollar la competencia, dejando de la lado la idea que la Física es abstracta y que no se relaciona con el contexto real. Siendo esto un aporte que permitirá a las siguientes investigaciones ir buscando nuevas y mejores estrategias para desarrollar las dimensiones con el proposito de generar un aprendizaje de la Física más significativo y de acuerdo al contexto real.

VI. CONCLUSIONES

Primera: Se demostró que hay un efecto significativo del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, según las pruebas de Wilcoxon y Friedman donde se obtienen una significancia de p<0,001 y también de la prueba de comparación de valores medios antes y despues del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos, donde el tratamiento cuatro presentó un mayor incremento cambiando de 5,3 (33%) de valoración del Pretest a 12,9 (81%) de valoración del Postest, el tratamiento uno presentó un menor incremento cambiando de 5,4 (34%) de valoración del Pretest a 11,3 (71%) de valoración del Postest.

Segunda: Se demostró que hay un efecto significativo del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, según las pruebas de Wilcoxon y Friedman donde se obtienen una significancia de p<0,001, también de la prueba de comparación de valores medios antes y después del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos de la dimensión Interpretación donde el tratamiento cuatro presentó un mayor incremento cambiando de 1,4 (35%) de valoración del Pretest a 3,3 (83%) de valoración del Postest, el tratamiento uno presentó un menor incremento cambiando de 1,6 (40%) de valoración del Pretest a 3,0 (75%) de valoración del Postest.

Tercera: Se demostró que hay un efecto significativo del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, según las pruebas de Wilcoxon y Friedman donde se obtienen una significancia de p<0,001 y también de la prueba de comparación de valores medios antes y despues del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos de la dimensión Representación donde el tratamiento cuatro presentó un mayor incremento cambiando de 1,5 (38%) de valoración del Pretest a 3,3 (83%) de valoración del Postest, el tratamiento uno presentó un menor incremento cambiando de 1,2 (30%) de valoración del Pretest a 3,0 (75%) de valoración del Postest.

Cuarta: Se demostró que hay un efecto significativo del uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, según las pruebas de Wilcoxon y Friedman donde se obtienen una significancia

de p<0,001 y también de la prueba de comparación de valores medios antes y después del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos de la dimensión Cálculo donde el tratamiento cuatro presentó un mayor incremento cambiando de 1,3 (33%) de valoración del Pretest a 3,3 (83%) de valoración del Postest, el tratamiento uno presentó un menor incremento cambiando de 1,3 (33%) de valoración del Pretest a 3,0 (75%) de valoración del Postest.

Quinta: Se demostró que hay un efecto significativo del uso del flipped classroom para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, según las pruebas de Wilcoxon y Friedman donde se obtienen una significancia de p<0,001 y tambien de la prueba de comparación de valores medios antes y despues del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos de la dimensión Análisis donde el tratamiento cuatro presentó un mayor incremento cambiando de 1,1 (28%) de valoración del Pretest a 3,0 (75%) de valoración del Postest, el tratamiento uno presentó un menor incremento cambiando de 1,3 (33%) de valoración del Pretest a 2,4 (60%) de valoración del Postest.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los cursos de Física se impartan con el uso del Flipped Classroom para que sigan desarrollando la competencia de Razonamiento Cuantitativo que ayuda para el Aprendizaje de la Física como lo evidencia los resultados obtenidos y además para desarrollar aun más la capacidad de análisis en los estudiantes, también promover la investigación de nuevas estrategias metodologicas con el fin de desarrollar las competencias de los nuevos profesionales

A los directivos de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas se recomienda promover talleres de capacitación con personal capacitado en temas de nuevas metodologías y conocedores de cursos Ciencias en consonancia con los resultados obtenidos en esta investigación. Al respecto la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) exige que las universidades tengan una buena calidad educativa y la mejora continua en la formación de las competencias profesionales. Asi mismo, la UNESCO propone estándares de las competencias a través de entornos virtuales de aprendizaje, que en estas epocas son la base de la educación virtual.

A los docentes de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas se recomienda un mayor entendimiento de aprendiaje basado en competencias y de la metodología del Flipped Classroom. De esta manera lograr que la comunidad de docentes puedan desarrollas las actividades del curso con la misma propuesta pedagógica.

A los coordinadores de línea y cursos, realizar sondeos periódicamente antes de las evaluaciones sobre los temas que los estudiantes tienen mayor dificultad para que puedan ser desarrollados en las tutorias y los talleres con el fin de que se llogre el desarrollo de la competencia y por ende del Aprendizaje de la Física y alcanzar los estándares de calidad que se exige en las universidades de primer mundo.

A los estudiantes, adaptarse a la educación por competencias ya que este nuevo modelo proviene del ambito laboral y que esta orientado a desarrollar las habilidades que exige el mercado laboral para un profesional altamente competido en diferentes escenarios de trabajo. Esforzarse para lograr la autonomía del proceso de aprendizaje y quitarse de la cabeza el estudiar solo para aprobar el curso.

VIII. PROPUESTA

8.1 Datos informativos

Título de la propuesta: Aprendizaje de la Física mediante el Flipped Classroom

Ámbito de atención: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Localidad: Lima

8.2 Financiamiento S/. 5000

8.3 Beneficiarios:

Directos: 35 docentes y 2000 estudiantes

Indirectos: Comunidad académica y padres de familia

8.4 Fundamentación:

El aprendizaje de la Física de los estudiantes en la mayoría es solo para aprobar el curso, por tal motivo la Universidad que es el centro de formación de profesionales debe motivar el Aprendizaje de la Física con una mirada a las aplicaciones practicas y profesionales de las diferentes carreras de Ingeniería incidiendo en la busqueda del desarrollo de competencias para así lograr el aprendizaje para la vida y no para el examen. El Flipped Classroom a demostrado una vez más su eficacia en la mejora del aprendizaje de cursos de alta exigencia como son los de ciencias y en esta oportunidad del curso de Física. Utilizando el aprendizaje por competencia al desarrollar las capacidades de Interpretar, Representar, Cálculo y Análisis

8.5 Justificación

Tomando como base los resultados de la presente investigación donde se demostró que hay un efecto del uso del Flipped Classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020, según las pruebas de Wilcoxon y Friedman. Así mismo de la prueba de comparación de medias antes y despues del uso del Flipped Classroom en los cuatro tratamientos donde el último tratamiento presentó una mayor media de valoración en el Postest. Es decir se evidenció una mejora continua al ir aplicando los tratamientos, teniendo presente que el docente debe contar con la capacitación necesaria para la aplicación de manera correcta de la metodología y que los estudiantes deben conocer la metodología para un mejor desempeño.

8.6 Objetivos:

General

Capacitar a los profesores y estudiantes de la metodología del Flipped Classroom

y del desarrollo de competencias.

Específicos

Entender la competencia Razonamiento Cuantitativo y de sus dimensiones.

Mejorar las rúbricas de calificación para las actividades oproducto a desarrollar por los estudiantes.

Mejorar y optimizar las diversas estrategías para medir los conocimientos previos (cuestionarios, lluvia de ideas, análisis de casos) que nos darán la información de los conocimientos que los estudiantes llevan a clases.

Elaborar planes de mejora continua para apoyar a los estudiantes que no logran el aprendizaje esperado.

8.7 Actividades

Actividades	Responsable	Inicio / Término	Productos	Beneficiarios
Uso del Flipped Classroom y desarrollo de competencias	Docente especialista	01 febrero 21 / 04 febrero 21	Docentes capacitados	Docentes y estudiantes
Entender la competencia Razonamiento Cuatitativo	Docente especialista	08 febrero 21 / 11 febrero 21	Docentes capacitados	Docentes y estudiantes
Mejorar Rúbricas	Docente especialista	15 febrero 21 / 18 febrero 21	Docentes capacitados	Docentes y estudiantes
Mejorar estrategías	Docente especialista	22 febrero 21 / 25 febrero 21	Docentes capacitados	Docentes y estudiantes
Elaboración de reforzamiento a los estudiantes	Docente especialista	01 marzo 21 / 04 marzo 21	Docentes capacitados	Docentes y estudiantes

8.8 Evaluación

Estará a cargo de la responsable de la propuesta

REFERENCIAS

Aguayo Vergara, M., Bravo Molina, M., Nocetti de la Barra, A., Concha Sarabia, L., & Aburto Godoy, R. (2019). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del Inglés como lengua extranjera. *Revista Educación*, *43*, 97–112. https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.31529

Albornoz-Acosta, J. A., Maldonado-Cid, J. G., Vidal-Silva, C. L., & Madariaga, E. (2020). Impacto y recomendaciones de clase invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría. *Formación Universitaria*, *13*(3), 3–10. https://doi.org/10.4067/s0718-50062020000300003

Avello, R., & Gómez, V. (2010). La construcción del conocimiento y las herramientas de trabajo colaborativo en red. Una aproximación teórica. *5to Seminario Internacional "Docencia Universitaria."*

Ayala Pezzutti, R. J., Laurente Cárdenas, C. M., Escuza Mesías, C. D., Núñez Lira, L. A., & Díaz Dumont, J. R. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y Representaciones*, *8*(1). https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *United States of America: International Society for Technology in Education*.

Carvalho, H., & Candless, M. (2014). Implementing the flipped classroom. *Revista HUPE-Rio de Janeiro*, *13 (4)*, 39–45.

Clark, R. M., Besterfield-sacre, M., Budny, D., Bursic, K. M., Clark, W. W., Norman, B. A., Parker, R. S., Ii, J. F. P., & Slaughter, W. S. (2016). Flipping Engineering Courses. *Advances in Engineering Education*, *5*(3), 1–39. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1122004.pdf

Costa Nagib, L. D. R., & Da Silva, D. M. (2020). Adocąõ de metodologias ativas e sua relacąõ com o ciclo de vida e a qualificacąõ docente no ensino de graduacąõ em ciências contábeis. *Revista Contabilidade e Financas*, *31*(82), 145–164. https://doi.org/10.1590/1808-057x201909030

Dwyer, C. A., Gallagher, A., Levin, J., & Morley, M. E. (2003). What Is Quantitative Reasoning? Defining the Construct for Assessment Purposes. *ETS Research*

Report Series, *2003*(2), i–48. https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2003.tb01922.x

ECOSOC. (2011). La visión de la UNESCO sobre el rol de las TIC en educación. *Educación de Calidad En La Era Digital. Una Oportunidad de Cooperación Para UNESCO En América Latina y El Caribe*, 19–23. http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/educacion-digital-Buenos-Aires.pdf

Escudero-Nahón, A., & Mercado, E. (2019). review. *Apertura*, *11*, *numero*, 72–85. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1546

Felix, B., Días, J., & Neira, A. (2017). Aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de conceptos bÃ¡sicos de electricidad. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, *85*, 1–19. https://ideas.repec.org/a/erv/cedced/y2017i8517.html

García-Gil, D., & Cremades-Andreu, R. (2019). Flipped Classroom. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa (RMIE)*, *24 no.80 M*, 141–152. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100101

García Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia TT - Blended learning and the convergence of face-to-face and distance education. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *21*(1), 9–22. https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.21.1.19683

Gaviria-Rodríguez, D., Arango-Arango, J., Valencia-Arias, A., & Bran-Piedrahita, L. (2019). PercepciÓn de La Estrategia Aula Invertida en Escenarios Universitarios. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa*, *24*(81), 593–614.

Gómez-Puertas, L., & Gómez-Domínguez, P. (2018). La experiencia de aprendizaje del estudiante de Teorías de la Comunicación en Periodismo desde el modelo de clase inversa. *Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, *24*(2), 1321–1338. https://doi.org/10.5209/esmp.62217

González Fernández, M. O., & Huerta Gaytán, P. (2019). Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *22*(2), 245. https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23065

Guerrero Salazar, C., Prieto López, Y., & Noroña Medina, J. (2018). La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática. *Espí-ritu Emprendedor TES*, *2*(1), 1–12. https://doi.org/10.33970/eetes.v2.n1.2018.33

Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metología de la investigación*. Editores, McGraw-Hill interamericana.

Hernández-Silva, C., & Flores, S. T. (2017). Flipped classroom mediated by the use of virtual platforms: A case study of pre-service teacher education in physics | Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagogicos*, *43*(3), 193–204. https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011

Herrera Sierra, G., & Prendes Espinosa, M. P. (2019). Implementación y análisis del método de aula invertida: un estudio de caso en Bachillerato. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, *5*(1), 24. https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.3091

I. y Veit, E. A. E. T. A. (2018). *Aula invertida (flipped classroom): Flipped Classroom : innovating physics classes*. *30*(2), 59–73. https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22736

ICFES. (2015). Guías - Módulo de Razonamiento Cuantitativo Saber Pro. *Instituto Colombiano Para La Evaluación de La Educación*, 1–16.

Ilquimiche Melly, J. L. (2019). *Aula Invertida en el Aprendizaje de Física Molecular en los estudiantes de una Universidad Pública , Callao , 2019* [Universidad Cesar Vallejo]. http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/37573

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 30–43. https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1183338

Li, X., & Huang, Z. (2017). “An inverted classroom approach to educate matlab in chemical process control.” *Education for Chemical Engineers*, *19*, 1–12. https://doi.org/doi: 10.1016/j.ece.2016.08.001

Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, *8*(1), 9–18.

http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384

Madison, B., & Steen, L. A. (2008). Quantitative Literacy and Its Implications for Teacher Education. In *Calculation vs Context: Quantitative literacy and its implications for teacher education.* http://www.maa.org/ql/cvc/CalcVsContext.pdf

Maldonado, F. X., Bencomo, O. B., Franco, J. S., Santos, M. B., Subía, J. C., & Alarcón, L. . (2017). *La educación invertida. Un nuevo reto para la educación superior*.

Massut, M. F. (2016). Estudio de la utilización de vídeos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con “Flipped Classroom.” In *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*. http://www.tdx.cat/handle/10803/400094

Mayes, R., Peterson, F., & Bonilla, R. (2013). Quantitative Reasoning Learning Progressions for Environmental Science: Developing a Framework. *Numeracy*, *6*(1). https://doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.4

Menegaz, J. do C., Dias, G. A. R., Trindade, R. F. S., Leal, S. N., & Martins, N. K. A. (2018). Flipped Classroom in teaching nursing management: experience report. *Escola Anna Nery*, *22*(3), 1–7. https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0312

MINEDU. (2014). *Aprendizajes*. http://www.minedu.gob.pe/p/politicas-aprendizajes-comoaprenden.html

MINEDU. (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. *Ministerio de Educación*, 116. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/documentos.php#top

Mingorance, A., Trujillo, J., Cáceres, M., & Torres, C. (2017). Improvement of Academic Performance Through the Flipped Classroom Methodology Centered in the Active Learning of the University Student of Education Sciences. *Journal of Sport and Health Research*, *9*(1), 129–136. https://www.researchgate.net/profile/M_P_Caceres_Reche/publication/318279627_MEJORA_DEL_RENDIMIENTO_ACADEMICO_A_TRAVES_DE_LA_METODOLOGIA_DE_AULA_INVERTIDA_CENTRADA_EN_EL_APRENDIZAJE_ACTIVO_DEL_ESTUDIANTE_UNIVERSITARIO_DE_CIENCIAS_DE_LA_EDUCACION_IMPROVEME

Mora Ramírez, B. F., & Hernández Suárez, C. A. (2017). Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física. *Inventum*, *12*(22),

42–51. https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51

Öztuna, D., Elhan, A. H., & Tüccar, E. (2006). Investigation of four different normality tests in terms of type 1 error rate and power under different distributions. *Turkish Journal of Medical Sciences*, *36*(3), 171–176.

Páez Pereira, A. R. (2019). Estrategias Constructivistas Aplicadas por el Docente para el Aprendizaje de la Física en el Nivel Superior. *Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo INDTEC, C.A.*, *53*(9), 1689–1699. https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.2.37-56

Peña, B., Zabalza, I., Usón, S., Llera, E. M., Martínez, A., & Romeo, L. M. (2017). *Experiencia piloto de aula invertida para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Termodinámica Técnica*. https://doi.org/10.4995/inred2017.2017.6868

Pérez, V. (universidad tecnica de A., Jordán, E. (universidad tecnica de A., & Salinas, L. (universidad tecnica de A. (2018). Didáctica del aula invertida y la enseñanza de física en la Universidad Técnica de Ambato. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, *4*(3), 111–126. http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1340

Petrucci, D. (2009). *El Taller de Enseñanza de Física de la UNLP como innovación: diseño, desarrollo y evaluación*. https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/fisica_taller/TesisPetrucci/Tesis_Petrucci.pdf

Rex, A., & Wolfon, R. (2011). *Fundamentos de Física* (Pearson (ed.)).

Rhodes, T. (2010). *Assessing outcomes and improving achievement : tips and tools for using rubrics* (A. of A. C. and Universities (ed.)).

Rivero-Guerra, A. O. (2019). Impact of three teaching models in university general botany courses on the academic results of students. *Formacion Universitaria*, *12*(3), 67–80. https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000300067

Rodríguez, J., & Burneo, K. (2017). *Metodología de la Investigación* (K. (2017 Rodríguez, J. y Burneo (ed.); 1a ed.). Fondo Editorial Universidad San Ignacio de Loyol.

Roig Vila, R., & Álvarez Herrero, J. F. (2019). Repercusión en Twitter de las metodologías activas ABP, Flipped Classroom y Gamificación. *RIED. Revista*

Iberoamericana de Educación a Distancia, *22*(2), 79. https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23272

Salas-Rueda, R.-A., & Lugo-García, J.-L. (2019). Impacto del aula invertida durante el proceso educativo sobre las derivadas. *Edmetic*, *8*(1). https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.9542

Sánchez, C. (2017). *Flipped classroom. La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga*. 333. https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/14993

Santana-Fajardo, J. L. (2018). Ganancia en el aprendizaje del concepto de fuerza y cambio en las actitudes hacia la física en estudiantes de la Escuela Preparatoria de Tonalá. *CienciaUAT*, *13*(1), 65. https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.974

Santos, B., & Cannon, B. (2014). Impacto de la metodología "Aula Invertida" en el desempeño académico de alumnos universitarios en la materia Estadística Inferencial. In Y. H. Escorza & B. Y. C. Díaz (Eds.), *Aplicaciones de la Tecnología Educativa en Diversos Ambientes de Aprendizaje* (p. 404). https://repositorio.tec.mx/ortec/bitstream/handle/11285/632870/Aplicaciones_de_la_tecnologia_educativa_en_diversos_ambientes_de_aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=283

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. *Conectados En El Ciberespacio*, *5*, 1–10. http://books.google.es/books?id=JCB0jleuU_oC

Silvente, V. B., & Hurtado, R. (2012). Classificació de proves no paramètriques. Com aplicar-les en SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, *5*(2), 101–113. https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2528

Tobon, S. (2013). *libro formacion integral y competencias*. https://profenacho1.files.wordpress.com/2015/01/libro-formacion-integral-y-competencias.pdf

Tourón, J., López-González, E., Lizasoain Hernández, L., García San Pedro, M. J., & Navarro Asencio, E. (2018). Spanish High and Low achievers in Science in PISA 2015: Impact analysis of some contextual variables. *Revista de Educacion*, *2018*(380). https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-380-376

Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del

talento en la escuela. *Revista de Educacion*, *368*, 33–65. https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, *12 (1)*, 82–83.

TUNING. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en Amércia Latina*. 1–432. http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf

Modelo Educativo UPC, (2016). https://sica.upc.edu.pe/sites/sica.upc.edu.pe/files/MODELO EDUCATIVO UPC.pdf?__cf_chl_jschl_tk__=02d5a86c0b5e387f95527aea0ae592e1cbd33a70-1595052049-0-AYplRrNC92hLADF6bi3NbMpVzBEA1yzsDxNLP6W2Qua1vaAeLVKnvtT1Wp6BHqUwinb3ZyHY1c6xml5qWlAEHsk70OmF1oCs2XGKtGXT

Rúbrica de Razonamiento cuantitativo de las competencias generales UPC, (2020). https://www.upc.edu.pe/nosotros/quienes-somos/modelo-educativo/

Uribe, A. A., Jimenez, G. D., & Troncoso, M. F. (2020). Flipped Classroom: una experiencia para fortalecer el aprendizaje en Medicina Veterinaria. *Educação e Pesquisa*, *46*, 0–2. https://doi.org/10.1590/s1678-4634202046214200

Vergara, J. J., Fontalvo, J., Muñoz, A., & Valbuena, S. (2015). Estrategia didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC. *MATUA - Revista Del Programa de Matemáticas*, *2*, 71–80.

Veytia Bucheli, M. G., Flores, L. G., & Moreno Tapia, J. (2019). Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria. *Revista Educación*, *44*, 30. https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36961

Wilfredo, S., & Carcausto, H. (2013). *Guía de SPSS 21 2013*.

Young, H., Freedman, R., & ZEMANSKY, S. &. (2016). *Física I* (A. Lewis (ed.); 14th ed.). Pearson Education do Brasil Ltda.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

Título: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física de una universidad privada, año 2020. **Autor:** Maestro Oscar Carlos Castañeda Palacios

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
Problema General: PG : ¿Cuál es el efecto del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020?	**Objetivo general:** OG: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física de una universidad privada, año 2020.	**Hipótesis general:** HG: El uso del flipped classroom tiene efecto significativo para el aprendizaje de la Física de una universidad privada, año 2020.	**Variable Dependiente:** *Aprendizaje de la Física*				
			Dimensiones	**Indicadores**	**Ítems**	**Escala de medición**	**Niveles y rangos**
Problemas Específicos: PE1: ¿Cuál es el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020? PE2: ¿Cuál es el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física para una universidad privada, año 2020? PE3: ¿Cuál es el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020? PE4: ¿Cuál es el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020?	**Objetivos específicos:** OE1: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020 OE2: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física para una universidad privada, año 2020 OE3: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020 OE4: Demostrar el efecto del uso del flipped classroom para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020	**Hipótesis específicas:** HE1: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Interpretación para el aprendizaje de la Física para una universidad privada, año 2020. HE2: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo de la Representación para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020. HE2: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Cálculo para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020. HE4: El uso del flipped classroom tiene un efecto significativo para el desarrollo del Análisis para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020.	Interpretación Representación Cálculo Análisis	Describe y relaciona la información Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	**1** **2** **3** **4**	4 = Aprendizaje excelente 3 = Aprendizaje satisfactorio 2 = Aprendizaje en proceso 1 = Aprendizaje no logrado	Alto (12 - 16) Medio (8 - 11) Bajo (4 - 7)

Nivel - diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística a utilizar
Enfoque: Cuantitativo **Método:** Hipotético deductivo **Tipo de Investigación**: Aplicada **Nivel de Investigación:** Explicativo **Diseño de Investigación:** Experimental	**Población:** 122 estudiantes **Tipo de muestreo**: no probabilístico	**Variable Independiente:** *Flipped classroom* **Variable Dependiente:** *Aprendizaje de la Física* **Técnica:** Evaluación **Instrumentos:** Pretest / Postest Rúbrica **Autor:** Oscar Castañeda Adaptado de (Rubrica de Razonamiento Cuantitativo de Las Competencias Generales UPC, 2020) **Año:** 2020 **Monitoreo:** **Ámbito de Aplicación:** Universidad privada **Forma de Administración:** Individual y virtual	**DESCRIPTIVA:** **Análisis porcentual de los niveles obtenidos.** **Media de tendencia central, de dispersión y asimetría** **INFERENCIAL:** **Confiabilidad :** - Alfa de Cronbach. - Prueba de normalidad de Shapiro Wills **Validación de Hipótesis:** - Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - Prueba de Friedman

Anexo 2

Instrumentos

Pretest 1 / Postest 1

Lea cuidadosamente el enunciado y desarrolle el problema. Esta prueba no tiene nota; sin embargo, le ayudará en el proceso de aprendizaje del curso de Física.

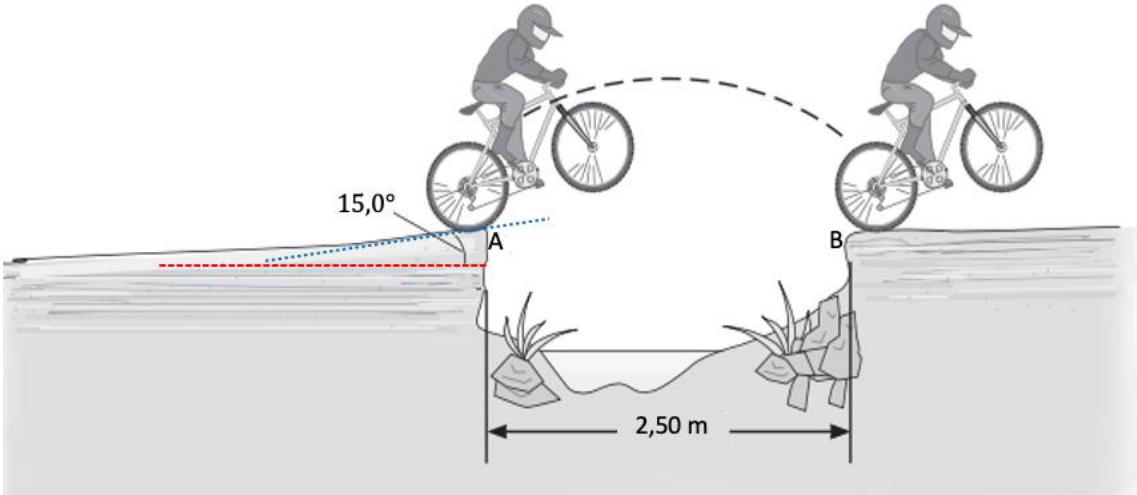
¡Éxitos!

Bicicleta de bambú

Las bicicletas "eco amigables de bambú" son más ligeras, resistentes, flexibles y cuentan con mayor capacidad de absorción de las vibraciones.

Imagen recuperada de http://globalconsultingenterprise.com/Region-San-Martin/2018/10/06/bicicletas-con-bambu-fabrica-peruano-emprendedor/

Un estudiante de Física quiere probar las bondades de la bicicleta de bambú, por tal motivo realiza un trayecto, pero se encuentra con una zanja de 2,50 m de ancho que cruza la ruta tal y como se muestra en la imagen. En un extremo tiene una rampa ascendente de 15,0º con la horizontal, de tal manera que los bordes están al mismo nivel. (Añada 1,40 m al alcance para que la parte trasera de la bicicleta libre la zanja.)



Con la información proporcionada, realice lo siguiente:

a. Describa el movimiento de la bicicleta considerándola como un modelo de partícula, utilizando al menos tres parámetros cinemáticos e indique el tipo de movimiento en cada eje.

b. Represente para el tramo *AB* los gráficos de la posición horizontal $\boldsymbol{x}$ vs $\boldsymbol{t}$ y la velocidad vertical $\boldsymbol{v_y}$ vs $\boldsymbol{t}$, considere el origen del sistema coordenado en el punto *A* y señale los valores del intercepto de la función con los ejes coordenados.

c. Calcule la rapidez mínima con la que debe llegar una bicicleta al punto A para pasar la zanja describiendo la trayectoria mostrada en la imagen.

d. Analice y justifique si es posible que una bicicleta vaya a esa velocidad (exprese el resultado del ítem c en km/h), además indique si el proceso realizado sería el adecuado si no se considera a la bicicleta como un modelo de partícula.

Muchas gracias por su tiempo

Pretest 2 / Postest 2

Lea cuidadosamente el enunciado y desarrolle el problema. Esta prueba no tiene nota; sin embargo, le ayudará en el proceso de aprendizaje del curso de Física.

¡Éxitos!

Correas para remolque

José llega a la playa con su auto y al intentar acercarse a la orilla, las llantas se quedan atoradas en la arena.

Él llama a su primo Henrry que tiene una camioneta 4x4 y, para su suerte, Henrry cuenta con una correa para remolque que soporta 600 N.

La masa de la camioneta 4x4 es 2 250 kg y la del auto es de 1 150 kg. El motor de la camioneta durante el remolque aplica una fuerza de 800 N y el coeficiente de rozamiento entre el área - llantas $\mu_{camioneta} = 0{,}010\,0$, $\mu_{auto} = 0{,}020\,0$.

Con la información proporcionada, realice las siguientes actividades:

a. Describa el tipo de movimiento en cada eje indicando qué ley de Newton se utiliza en cada uno de ellos.

b. Realice el DCL de cada vehículo y plantee las ecuaciones dinámicas en los ejes "x" e "y" para cada vehículo.

c. Determine la aceleración del sistema durante los primeros minutos del remolque.

d. Analice y justifique si la correa puede soportar que el motor de la camioneta aplique una fuerza de 1 600N.

Muchas gracias por su tiempo

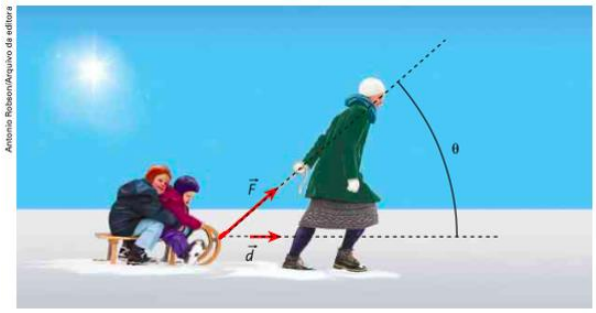
Pretest 3 / Postest 3

Lea cuidadosamente el enunciado y desarrolle el problema. Esta prueba no tiene nota; sin embargo, le ayudará en el proceso de aprendizaje del curso de Física.

¡Éxitos!

Correas para remolque

Kelly pasea a sus hijos Óscar de 40,0 kg y Henrry de 30,0 kg en un trineo de 10,0 kg. Ella, aplica una fuerza inclinada de 200 N formando 50,0º con la horizontal, partiendo desde el reposo y desplazando 100 m sobre la superficie de hielo con $\mu_{hielo} = 0{,}140$.



Con la información proporcionada, realice las siguientes actividades:

a. Describa cuándo una fuerza es conservativa e indique qué fuerzas que ejercen sobre el trineo son consideradas conservativas y no conservativas.

b. Realice el DCL del sistema (del trineo y de los dos hijos) e identifique qué fuerza realiza trabajo positivo, negativo y nulo.

c. Determine el trabajo de cada fuerza y el trabajo neto.

d. Analice y justifique si posee energía cinética después de desplazarse 500 m.

Muchas gracias por su tiempo

Pretest 4 / Postest 4

Lea cuidadosamente el enunciado y desarrolle el problema. Esta prueba no tiene nota; sin embargo, le ayudará en el proceso de aprendizaje del curso de Física.

¡Éxitos!

¿Has practicado el zorbing o esferismo?

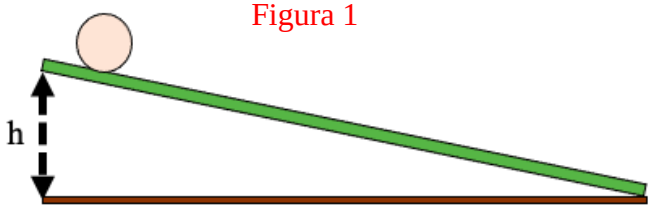
https://deporteysalud.hola.com/alairelibre/20170204/zorbing-o-esferismo/

El **zorbing**, o **esferismo** en castellano, es un deporte al aire libre que consiste en rodar ladera abajo desde lo más alto de una montaña dentro de una esfera hecha de plástico transparente. En algunas esferas pueden entrar **varias** personas, pero otras solo admiten un único pasajero. La primera de estas esferas se construyó en Nueva Zelanda.

https://www.amazon.es/experiencia-cupones-esferismo-kierspe-personas/dp/B0198C6I06

Considerando que el sistema tiene el $I = 55{,}0\ kg.m^2$ con $m_{esfera} = 12{,}0\ kg$; $m_{persona} = 60{,}0\ kg$ y $r_{esfera} = 1{,}50\ m$ determine la rapidez al final si la esfera rueda sin resbalar por un plano inclinado desde una altura h de 30,0 m.

Figura 1



Con la información proporcionada, responda lo siguiente:

a. Describa el movimiento e indique de que parámetro depende que es más difícil intentar detenerlo al final del recorrido cuando van varias personas (todas de la misma masa) o cuando va una persona.

b. Plantee la energía mecánica inicial y la energía mecánica final.

c. Determine la rapidez final en km/h utilizando la conservación de energía.

d. Analice y justifique cómo sería la rapidez en km/h si h se reduce a la mitad y el I se duplica.

Muchas gracias por su tiempo

Rúbrica para la valoración de los Pretest y Postest

Competencia	Definición	Dimensiones	Niveles			
			Aprendizaje excelente (4)	**Aprendizaje satisfactorio (3)**	**Aprendizaje en proceso (2)**	**Aprendizaje en inicio (1)**
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO	Capacidad para interpretar, representar, comunicar y utilizar información cuantitativa diversa en situaciones de contexto real. Incluye calcular, razonar, emitir juicios y tomar decisiones con base en esta información cuantitativa	Interpretación.-	Describe y relaciona la información basada en situaciones de contexto real, mediante una inferencia	Describe y relaciona la información basada en situaciones de contexto real	Describe la información basada en situaciones de contexto real	No Describe, no relaciona, ni hace inferencia
		Representación	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones pertinentes entre información compleja de situaciones de contexto real	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes	No matematiza, no infiere, ni establece relaciones de la información
		Cálculo	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales y la respuesta tiene la cantidad de cifras significativas adecuadas y la unidad respectiva	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos basados en algoritmos convencionales	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos	No efectúa procedimientos matemáticos y/o estadísticos, no utiliza algoritmos convencionales, no llega a la respuesta
		Análisis	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, dentro de un contexto real dado, llegando a conclusiones precisas, coherentes y relevantes.	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, dentro de un contexto real dado	Discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, dentro de un contexto real dado	No analiza, no discrimina, ni llega a conclusiones

Anexo 3

Certificados de Validez de Contenido de los instrumentos

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor : **Luis Nuñez Lira**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

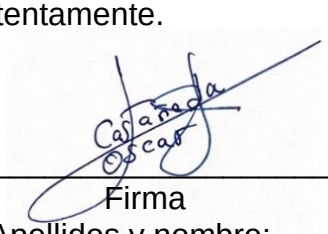
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. **: ……Luis Nuñez Lira DNI ……08012101**

Especialidad del validador: Educador ……

04 de Enero del 2021

Firma del Experto Informante.

[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

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora : **Isabel Menacho Vargas**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

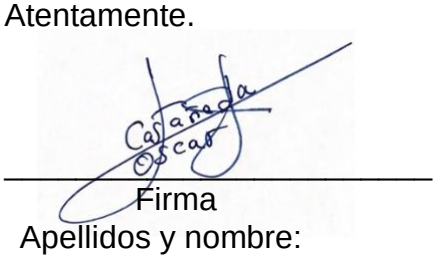
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. **: .....Isabel Menacho Vargas DNI 09968395**

Especialidad del validador: Dra. En Administración de la Educación .....

15.de Agosto del 2020

[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

---

Firma del Experto Informante.

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor : **Yolvi Ocaña Fernandez**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

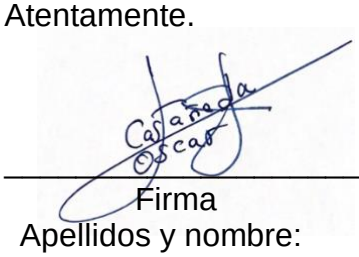
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: Yolvi Ocaña Fernández. DNI: 40043433

Especialidad del validador: Dr. En Educación

15.de Agosto del 2020

[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

---

Firma del Experto Informante.

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora : **Yolanda Soria Perez**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
15	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. : Soria Pérez Yolanda **DNI:** 10590428

Especialidad del validador: Dra- Administración de la Educación / Metodóloga

15.de Agosto del 2020

[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

Dra. Yolanda Soria Pérez
Asesora de Investigación y Pedagógica

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a) : **Elba Maria Andrade Díaz**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. **: .....Elba María Andrade Díaz.** **DNI: 08145147**

Especialidad del validador: Dra. En Educación , Licenciada en Matematica y FIsica .....

15.de Agosto del 2020

[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

Firma del Experto Informante

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora : **Bertha Silva Narvaste**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

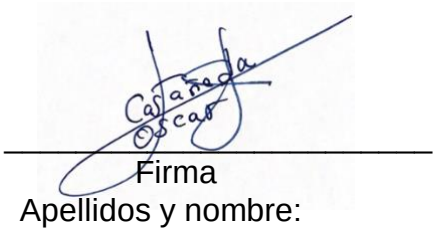
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma

Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dra: **Bertha Silva Narvaste .** **DNI 45104543**

Especialidad del validador. Dra. En Educación , Licenciada en Matematica y FIsica

[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

15.de Agosto del 2020

Firma del Experto Informante.

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora : **Esther Lezama Romero**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. **: .....Esther Elizabeth Lezama Romero** **DNI:**26707924

Especialidad del validador: Dra. En 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

Cajamarca, 15 de agosto de 2020

Firma del Experto Informante.

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor : **Martín Altuna Gonzáles**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. **: .....Altuna González Martín Adrián** **DNI:18097375**

Especialidad del validador: Ingeniería .....

15.de Agosto del 2020

[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

---

Firma del Experto Informante.

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor : **Moises Sánchez Arteaga**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. : …… **Moisés S. Sánchez Arteaga** **DNI: 07705204**

Especialidad del validador: Física ……

15.de Agosto del 2020

[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

---

Firma del Experto Informante.

ESCUELA DE POSTGRADO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora : **Dorila Huaman Pilco**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Doctorado de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018_01, requeriero validar los instrumentos con los cuales recogere la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Doctor.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada , año 2020 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Apellidos y nombre:
Castañeda Palacios, Oscar Carlos
D.N.I: 10217824

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Aprendizaje de la Física.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Describe y relaciona la información	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Matematiza situaciones que implican identificar datos relevantes, infiere nuevos datos de manera adecuada y establece relaciones	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Efectúa procedimientos matemáticos adecuados y/o estadísticos mediante algoritmos convencionales	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Analiza y discrimina los resultados de la aplicación de métodos matemáticos y /o estadísticos, llegando a conclusiones	x		x		x		

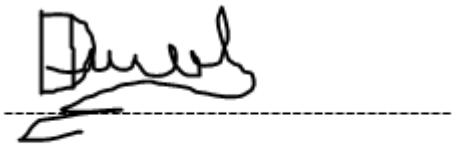
Observaciones (precisar si hay suficiencia):Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. **: ……** **Dorila Huaman Pilco** **DNI: 33563366**

Especialidad del validador: Matemática ……

15.de Agosto del 2020



Firma del Experto Informante.

[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

Anexo 6

Matriz de datos de la prueba piloto

Tratamiento 1									
Pre -test					Post -test				
Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. entrada 1	Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. salida 1
3	1	4	4	12	3	2	3	1	9
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	1	1	1	5	4	4	4	4	16
1	2	1	1	5	4	4	4	2	14
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	2	3	1	9
2	2	2	2	8	3	3	2	1	9
1	1	1	1	4	4	4	4	3	15
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	1	1	1	5	3	2	3	1	9
1	1	1	1	4	4	1	4	1	10
2	1	1	1	5	2	2	2	2	8
1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
2	2	2	2	8	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	1	1	1	1	4
1	1	1	1	4	4	3	3	3	13
1	1	1	1	4	2	3	2	1	8
2	1	1	1	5	2	2	2	2	8
1	1	1	1	4	3	3	2	2	10
2	1	1	1	5	3	4	4	4	15
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
3	1	4	1	9	2	3	3	2	10
2	2	2	2	8	2	2	1	1	6
1	1	1	1	4	3	4	4	4	15
1	1	1	1	4	4	3	4	4	15
1	1	1	1	4	2	3	3	2	10

Tratamiento 2									
Pre -test					Post -test				
Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. entrada 2	Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. salida 2
2	1	1	1	5	4	4	3	3	14
3	2	1	1	7	2	3	4	3	12
1	1	1	1	4	4	4	3	3	14
2	2	2	2	8	4	4	4	4	16
2	2	1	1	6	4	4	3	3	14
2	2	2	2	8	4	4	3	3	14
2	1	1	1	5	2	1	2	1	6
2	1	1	1	5	4	4	3	3	14
1	1	1	1	4	2	2	1	1	6
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
2	2	2	2	8	3	3	3	3	12
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
2	1	1	1	5	2	2	2	1	7
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
2	1	1	1	5	4	4	4	3	15
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	3	4	3	13
2	1	1	1	5	3	2	2	1	8
1	1	1	1	4	3	3	2	1	9
2	2	2	2	8	4	4	4	4	16
2	1	1	1	5	2	2	2	1	7

Tratamiento 3									
Pre -test					Post -test				
Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. entrada 3	Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. salida 3
2	2	1	1	6	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	3	3	2	10
1	1	1	1	4	2	3	3	2	10
2	2	2	2	8	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	2	1	1	6	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	2	2	2	1	7
1	1	1	1	4	2	2	1	1	6
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	3	2	2	2	9
2	2	2	2	8	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	2	2	1	8
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	1	1	1	5	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	3	3	3	2	11
1	1	1	1	4	2	2	3	1	8
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	1	1	1	5	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	2	3	2	9

Tratamiento 4									
Pre -test					Post -test				
Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. entrada 4	Interpretación	Representación	Cálculo	Analisis	P. salida 4
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
3	3	3	2	11	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
2	2	2	1	7	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	2	2	1	7	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	2	1	1	6
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
2	2	2	1	7	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	2	3	3	10
2	3	3	2	10	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
2	3	3	2	10	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
1	1	1	1	4	3	4	3	2	12
2	3	3	2	10	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	3	2	2	9
2	3	1	1	7	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	3	3	1	9
2	2	2	1	7	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	4	4	4	4	16
1	1	1	1	4	2	2	3	1	8

Anexo 7

Alfa de Cronbach de la prueba piloto

Pretest 1

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	26	100,0
	Excluido[a]	0	,0
	Total	26	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,801	,784	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desviación estándar	N
I_Pre1	1,4615	,64689	26
R_Pre1	1,1538	,36795	26
C_Pre1	1,3462	,84580	26
A_Pre1	1,2308	,65163	26

Matriz de correlaciones entre elementos

	I_Pre1	R_Pre1	C_Pre1	A_Pre1
I_Pre1	1,000	,194	,793	,591
R_Pre1	,194	1,000	,208	,346
C_Pre1	,793	,208	1,000	,720
A_Pre1	,591	,346	,720	1,000

Matriz de covarianzas entre elementos

	I_Pre1	R_Pre1	C_Pre1	A_Pre1
I_Pre1	,418	,046	,434	,249
R_Pre1	,046	,135	,065	,083
C_Pre1	,434	,065	,715	,397
A_Pre1	,249	,083	,397	,425

Pretest 2

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	26	100,0
	Excluido[a]	0	,0
	Total	26	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,842	,878	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desviación estándar	N
I_Pre2	1,5385	,58177	26
R_Pre2	1,2308	,42967	26
C_Pre2	1,1538	,36795	26
A_Pre2	1,1538	,36795	26

Matriz de correlaciones entre elementos

	I_Pre2	R_Pre2	C_Pre2	A_Pre2
I_Pre2	1,000	,603	,345	,345
R_Pre2	,603	1,000	,778	,778
C_Pre2	,345	,778	1,000	1,000
A_Pre2	,345	,778	1,000	1,000

Matriz de covarianzas entre elementos

	I_Pre2	R_Pre2	C_Pre2	A_Pre2
I_Pre2	,338	,151	,074	,074
R_Pre2	,151	,185	,123	,123
C_Pre2	,074	,123	,135	,135
A_Pre2	,074	,123	,135	,135

Pretest 3

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	26	100,0
	Excluido[a]	0	,0
	Total	26	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,881	,902	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desviación estándar	N
I_Pre3	1,2308	,42967	26
R_Pre3	1,1538	,36795	26
C_Pre3	1,0769	,27175	26
A_Pre3	1,0769	,27175	26

Matriz de correlaciones entre elementos

	I_Pre3	R_Pre3	C_Pre3	A_Pre3
I_Pre3	1,000	,778	,527	,527
R_Pre3	,778	1,000	,677	,677
C_Pre3	,527	,677	1,000	1,000
A_Pre3	,527	,677	1,000	1,000

Matriz de covarianzas entre elementos

	I_Pre3	R_Pre3	C_Pre3	A_Pre3
I_Pre3	,185	,123	,062	,062
R_Pre3	,123	,135	,068	,068
C_Pre3	,062	,068	,074	,074
A_Pre3	,062	,068	,074	,074

Pretest 4

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	26	100,0
	Excluido[a]	0	,0
	Total	26	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,930	,951	4

Estadísticas de elemento

	Media	Desviación estándar	N
I_Pre4	1,3846	,57110	26
R_Pre4	1,5385	,81146	26
C_Pre4	1,4615	,76057	26
A_Pre4	1,1538	,36795	26

Matriz de correlaciones entre elementos

	I_Pre4	R_Pre4	C_Pre4	A_Pre4
I_Pre4	1,000	,916	,864	,659
R_Pre4	,916	1,000	,877	,783
C_Pre4	,864	,877	1,000	,880
A_Pre4	,659	,783	,880	1,000

Matriz de covarianzas entre elementos

	I_Pre4	R_Pre4	C_Pre4	A_Pre4
I_Pre4	,326	,425	,375	,138
R_Pre4	,425	,658	,542	,234
C_Pre4	,375	,542	,578	,246
A_Pre4	,138	,234	,246	,135

Anexo 8

Prueba de Normalidad de la prueba piloto

Pretest .- Para los 4 tratamientos

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T_Pre1	,345	26	,000	,642	26	,000
T_Pre2	,290	26	,000	,715	26	,000
T_Pre3	,446	26	,000	,527	26	,000
T_Pre4	,396	26	,000	,675	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
T_Pre1	Media		5,1923	,40390
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,3605	
		Límite superior	6,0242	
	Media recortada al 5%		4,9188	
	Mediana		4,0000	
	Varianza		4,242	
	Desviación estándar		2,05950	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		12,00	
	Rango		8,00	
	Rango intercuartil		1,00	
	Asimetría		2,042	,456
	Curtosis		3,884	,887
T_Pre2	Media		5,0769	,28782
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,4841	
		Límite superior	5,6697	
	Media recortada al 5%		4,9744	
	Mediana		4,5000	
	Varianza		2,154	
	Desviación estándar		1,46760	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		8,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		1,25	
	Asimetría		1,255	,456
	Curtosis		,155	,887

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
T_Pre3	Media		4,5385	,23026
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,0642	
		Límite superior	5,0127	
	Media recortada al 5%		4,3761	
	Mediana		4,0000	
	Varianza		1,378	
	Desviación estándar		1,17408	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		8,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		,25	
	Asimetría		2,310	,456
	Curtosis		4,582	,887
T_Pre4	Media		5,5385	,46486
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,5811	
		Límite superior	6,4959	
	Media recortada al 5%		5,3333	
	Mediana		4,0000	
	Varianza		5,618	
	Desviación estándar		2,37033	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		11,00	
	Rango		7,00	
	Rango intercuartil		3,00	
	Asimetría		1,246	,456
	Curtosis		,143	,887

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
T_Pre1	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
T_Pre2	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
T_Pre3	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
T_Pre4	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

Postest .- Para los 4 tratamientos

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T_Post1	,181	26	,028	,908	26	,023
T_Post2	,168	26	,056	,897	26	,013
T_Post3	,264	26	,000	,847	26	,001
T_Post4	,398	26	,000	,694	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
T_Post1	Media		11,5385	,69776
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,1014	
		Límite superior	12,9755	
	Media recortada al 5%		11,6838	
	Mediana		10,5000	
	Varianza		12,658	
	Desviación estándar		3,55787	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		16,00	
	Rango		12,00	
	Rango intercuartil		6,00	
	Asimetría		-,176	,456
	Curtosis		-1,039	,887
T_Post2	Media		12,1923	,65167
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,8502	
		Límite superior	13,5344	
	Media recortada al 5%		12,3248	
	Mediana		12,5000	
	Varianza		11,042	
	Desviación estándar		3,32288	
	Mínimo		6,00	
	Máximo		16,00	
	Rango		10,00	
	Rango intercuartil		4,75	
	Asimetría		-,572	,456
	Curtosis		-,813	,887

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
T_Post3	Media		11,9231	,64670
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,5912	
		Límite superior	13,2550	
	Media recortada al 5%		12,0128	
	Mediana		11,0000	
	Varianza		10,874	
	Desviación estándar		3,29755	
	Mínimo		6,00	
	Máximo		16,00	
	Rango		10,00	
	Rango intercuartil		6,25	
	Asimetría		,110	,456
	Curtosis		-1,264	,887
T_Post4	Media		13,9231	,61998
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	12,6462	
		Límite superior	15,2000	
	Media recortada al 5%		14,2222	
	Mediana		16,0000	
	Varianza		9,994	
	Desviación estándar		3,16130	
	Mínimo		6,00	
	Máximo		16,00	
	Rango		10,00	
	Rango intercuartil		4,00	
	Asimetría		-1,207	,456
	Curtosis		,145	,887

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
T_Post1	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
T_Post2	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
T_Post3	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
T_Post4	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

Diferencia (Postest – Pretest) .- Para los 4 tratamientos

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia1	,148	26	,148	,921	26	,048
diferencia2	,140	26	,200*	,941	26	,143
diferencia3	,201	26	,008	,899	26	,015
diferencia4	,194	26	,013	,901	26	,017

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
diferencia1	Media		-6,3462	,91642
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-8,2336	
		Límite superior	-4,4588	
	Media recortada al 5%		-6,5385	
	Mediana		-6,0000	
	Varianza		21,835	
	Desviación estándar		4,67283	
	Mínimo		-12,00	
	Máximo		3,00	
	Rango		15,00	
	Rango intercuartil		8,00	
	Asimetría		,375	,456
	Curtosis		-1,004	,887
diferencia2	Media		-7,1154	,65475
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-8,4639	
		Límite superior	-5,7669	
	Media recortada al 5%		-7,1709	
	Mediana		-7,5000	
	Varianza		11,146	
	Desviación estándar		3,33859	
	Mínimo		-12,00	
	Máximo		-1,00	
	Rango		11,00	
	Rango intercuartil		4,50	
	Asimetría		,249	,456
	Curtosis		-,804	,887

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
diferencia3	Media		-7,3846	,63507
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-8,6926	
		Límite superior	-6,0767	
	Media recortada al 5%		-7,4145	
	Mediana		-7,0000	
	Varianza		10,486	
	Desviación estándar		3,23823	
	Mínimo		-12,00	
	Máximo		-2,00	
	Rango		10,00	
	Rango intercuartil		6,25	
	Asimetría		-,260	,456
	Curtosis		-1,134	,887
diferencia4	Media		-8,3846	,58724
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-9,5941	
		Límite superior	-7,1752	
	Media recortada al 5%		-8,5128	
	Mediana		-8,5000	
	Varianza		8,966	
	Desviación estándar		2,99435	
	Mínimo		-12,00	
	Máximo		-2,00	
	Rango		10,00	
	Rango intercuartil		6,00	
	Asimetría		,220	,456
	Curtosis		-,915	,887

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
diferencia1	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
diferencia2	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
diferencia3	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
diferencia4	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

Anexo 9

Matriz de datos

Donde los indicadores son:

I : Interpretación

R: Representación

C: Cálculo

A: Análisis

Nota máxima: 16

Nota mínima: 04

Tratamiento 1													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
1	1	1	1	1	1	4	Bajo	1	2	2	1	6	Bajo
2	1	4	3	4	4	15	Alto	4	4	4	4	16	Alto
3	1	2	1	3	3	9	Medio	4	4	4	4	16	Alto
4	1	3	1	4	4	12	Alto	3	2	3	1	9	Medio
5	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
6	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
7	1	1	2	1	1	5	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
8	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
9	1	1	2	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
10	1	1	1	2	1	5	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
11	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
12	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
13	1	3	2	1	2	8	Medio	2	2	3	1	8	Medio
14	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
15	1	4	2	1	1	8	Medio	4	4	4	3	15	Alto
16	1	1	2	1	1	5	Bajo	4	4	4	2	14	Alto
17	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
18	1	4	1	1	1	7	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
19	1	1	2	1	1	5	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
20	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 1													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
21	1	4	1	4	3	12	Alto	4	4	4	4	16	Alto
22	1	2	2	2	2	8	Medio	4	3	4	4	15	Alto
23	1	4	1	1	1	7	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
24	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
25	1	2	2	2	2	8	Medio	3	4	2	3	12	Alto
26	1	1	2	1	1	5	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
27	1	1	1	1	2	5	Bajo	4	1	4	1	10	Medio
28	1	2	2	2	2	8	Medio	3	3	2	1	9	Medio
29	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	2	1	1	8	Medio
30	1	4	1	4	4	13	Alto	4	4	4	4	16	Alto
31	1	4	1	4	4	13	Alto	4	3	4	4	15	Alto
32	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
33	1	2	1	2	2	7	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
34	1	4	4	4	4	16	Alto	4	4	4	4	16	Alto
35	1	1	2	1	1	5	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
36	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
37	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
38	1	2	2	1	1	6	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
39	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
40	1	2	1	1	1	5	Bajo	3	2	3	1	9	Medio
41	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
42	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	2	3	12	Alto
43	2	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
44	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	1	4	1	10	Medio
45	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
46	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
47	2	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
48	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
49	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	1	1	1	5	Bajo

Tratamiento 1													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
50	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
51	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
52	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
53	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
54	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
55	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
56	2	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	2	11	Medio
57	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	2	13	Alto
58	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
59	2	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	2	2	10	Medio
60	2	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	1	1	4	Bajo
61	2	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	1	1	4	Bajo
62	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
63	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
64	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	3	3	3	13	Alto
65	2	2	2	2	2	8	Medio	4	3	3	3	13	Alto
66	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
67	2	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	1	1	4	Bajo
68	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
69	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
70	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
71	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
72	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
73	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
74	2	2	2	2	2	8	Medio	2	2	1	1	6	Bajo
75	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
76	2	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	1	1	4	Bajo
77	2	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	1	1	4	Bajo
78	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto

Tratamiento 1													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
79	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
80	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	2	10	Medio
81	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
82	3	2	2	1	1	6	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
83	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
84	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
85	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
86	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
87	3	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
88	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
89	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
90	3	2	2	2	2	8	Medio	2	3	3	2	10	Medio
91	3	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
92	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
93	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
94	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
95	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
96	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	4	4	4	15	Alto
97	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	4	4	15	Alto
98	3	2	2	2	2	8	Medio	2	2	2	1	7	Bajo
99	3	2	1	2	1	6	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
100	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
101	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
102	3	2	1	1	1	5	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
103	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
104	3	3	1	4	1	9	Medio	2	3	3	2	10	Medio
105	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
106	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
107	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 1													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
108	3	2	2	2	2	8	Medio	2	2	1	1	6	Bajo
109	3	4	2	2	2	10	Medio	2	3	3	2	10	Medio
110	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	4	4	15	Alto
111	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
112	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	4	4	15	Alto
113	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
114	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
115	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
116	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	3	4	4	15	Alto
117	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	4	14	Alto
118	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
119	3	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
120	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
121	3	2	1	1	1	5	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
122	3	2	2	2	2	8	Medio	4	2	3	3	12	Alto

Tratamiento 2													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
1	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
2	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
3	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	3	3	14	Alto
4	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
5	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
6	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
7	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
8	1	3	2	1	1	7	Bajo	2	3	4	3	12	Alto
9	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
10	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	3	3	14	Alto

Tratamiento 2													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
11	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
12	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
13	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
14	1	1	2	1	1	5	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
15	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	2	3	3	12	Alto
16	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
17	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
18	1	2	1	1	1	5	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
19	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
20	1	2	2	1	1	6	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
21	1	3	1	1	1	6	Bajo	2	3	4	3	12	Alto
22	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
23	1	2	2	1	1	6	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
24	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	3	3	14	Alto
25	1	4	1	1	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
26	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
27	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
28	1	2	1	1	1	5	Bajo	2	1	2	1	6	Bajo
29	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
30	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
31	1	4	1	1	1	7	Bajo	4	4	2	2	12	Alto
32	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
33	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
34	1	4	4	4	4	16	Alto	4	4	3	3	14	Alto
35	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
36	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
37	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo

Tratamiento 2													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
38	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	3	3	14	Alto
39	1	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
40	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
41	2	1	2	1	1	5	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
42	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
43	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
44	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
45	2	2	1	1	1	5	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
46	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
47	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	1	10	Medio
48	2	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	3	12	Alto
49	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
50	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
51	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
52	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
53	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
54	2	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
55	2	2	2	2	2	8	Medio	2	2	2	1	7	Bajo
56	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
57	2	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
58	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
59	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
60	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
61	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
62	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
63	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
64	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
65	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
66	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio

Tratamiento 2													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
67	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
68	2	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
69	2	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
70	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
71	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	1	13	Alto
72	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
73	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
74	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
75	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
76	2	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
77	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
78	2	2	2	2	2	8	Medio	3	2	3	2	10	Medio
79	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
80	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
81	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
82	3	3	1	1	1	6	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
83	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
84	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
85	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
86	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
87	3	1	1	1	1	4	Bajo	1	2	1	1	5	Bajo
88	3	2	2	2	2	8	Medio	3	3	2	1	9	Medio
89	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
90	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
91	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	4	4	14	Alto
92	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
93	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
94	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
95	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio

Tratamiento 2													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
96	3	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
97	3	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
98	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
99	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
100	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
101	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
102	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
103	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
104	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
105	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
106	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
107	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
108	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
109	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
110	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
111	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
112	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
113	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
114	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
115	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
116	3	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
117	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
118	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
119	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio
120	3	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
121	3	2	2	2	2	8	Medio	2	2	2	1	7	Bajo
122	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	1	9	Medio

Tratamiento 3													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
1	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	3	3	3	13	Alto
2	1	4	2	3	4	13	Alto	4	4	4	4	16	Alto
3	1	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
4	1	2	2	1	1	6	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
5	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
6	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
7	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	4	3	11	Medio
8	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
9	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
10	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
11	1	2	2	1	1	6	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
12	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
13	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
14	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
15	1	4	4	2	2	12	Alto	4	4	2	2	12	Alto
16	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
17	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
18	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
19	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
20	1	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	2	11	Medio
21	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	2	2	11	Medio
22	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
23	1	2	2	1	1	6	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
24	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
25	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
26	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
27	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
28	1	2	2	1	1	6	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
29	1	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 3													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
30	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	2	2	12	Alto
31	1	3	4	3	2	12	Alto	4	4	4	4	16	Alto
32	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
33	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
34	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
35	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
36	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
37	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
38	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
39	1	2	2	1	1	6	Bajo	2	3	3	1	9	Medio
40	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
41	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
42	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
43	2	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	2	11	Medio
44	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
45	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	2	9	Medio
46	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
47	2	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
48	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	2	9	Medio
49	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
50	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
51	2	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
52	2	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
53	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
54	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
55	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	2	9	Medio
56	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
57	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
58	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	2	9	Medio

Tratamiento 3													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
59	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
60	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
61	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	2	9	Medio
62	2	1	2	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
63	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
64	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
65	2	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
66	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
67	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
68	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
69	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
70	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
71	2	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
72	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
73	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto
74	2	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	2	11	Medio
75	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	2	9	Medio
76	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
77	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
78	2	1	2	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
79	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
80	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
81	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	2	1	8	Medio
82	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
83	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
84	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
85	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
86	3	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
87	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	2	9	Medio

Tratamiento 3													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
88	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
89	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
90	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
91	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
92	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
93	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
94	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
95	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	2	9	Medio
96	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
97	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
98	3	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	2	11	Medio
99	3	2	2	2	2	8	Medio	3	3	3	2	11	Medio
100	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
101	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
102	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
103	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
104	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
105	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
106	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
107	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
108	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
109	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
110	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
111	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
112	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
113	3	2	1	1	1	5	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
114	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
115	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
116	3	2	1	1	1	5	Bajo	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 3													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
117	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
118	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
119	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
120	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	2	9	Medio
121	3	2	1	1	1	5	Bajo	2	2	3	2	9	Medio
122	3	2	2	2	2	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 4													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
1	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
2	1	3	3	3	2	11	Medio	4	4	4	4	16	Alto
3	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	2	9	Medio
4	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
5	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
6	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
7	1	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	2	1	5	Bajo
8	1	3	3	3	2	11	Medio	4	4	4	4	16	Alto
9	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
10	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
11	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
12	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
13	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
14	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	2	9	Medio
15	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	2	14	Alto
16	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
17	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
18	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
19	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	3	15	Alto

Tratamiento 4													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
20	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
21	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
22	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	2	12	Alto
23	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
24	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
25	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	3	4	3	14	Alto
26	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
27	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
28	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
29	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
30	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
31	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
32	1	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
33	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
34	1	2	2	2	1	7	Bajo	2	3	3	2	10	Medio
35	1	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
36	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	1	1	6	Bajo
37	1	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
38	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
39	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
40	1	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
41	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
42	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
43	2	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
44	2	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
45	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
46	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
47	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	3	10	Medio
48	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	3	10	Medio

Tratamiento 1													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
49	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	2	8	Medio
50	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
51	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
52	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
53	2	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
54	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	3	3	13	Alto
55	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	4	3	13	Alto
56	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
57	2	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
58	2	2	3	3	2	10	Medio	2	3	2	2	9	Medio
59	2	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
60	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
61	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
62	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
63	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
64	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	3	12	Alto
65	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	3	3	13	Alto
66	2	3	3	1	1	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
67	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
68	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	3	2	12	Alto
69	2	3	3	1	1	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
70	2	3	3	1	1	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
71	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
72	2	2	3	3	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto
73	2	3	3	1	1	8	Medio	4	4	4	3	15	Alto
74	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
75	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
76	2	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	2	3	11	Medio
77	2	3	3	2	2	10	Medio	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 4													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
78	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
79	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
80	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	2	9	Medio
81	2	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
82	3	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
83	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
84	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
85	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
86	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
87	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	3	3	2	11	Medio
88	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
89	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
90	3	2	2	3	1	8	Medio	4	4	4	4	16	Alto
91	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
92	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
93	3	2	3	1	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
94	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
95	3	2	3	1	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
96	3	2	3	1	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
97	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
98	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	2	3	2	11	Medio
99	3	2	2	2	1	7	Bajo	2	2	2	1	7	Bajo
100	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
101	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
102	3	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
103	3	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
104	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
105	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	4	3	2	12	Alto
106	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto

Tratamiento 4													
#	Aula	Pretest						Postest					
		I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**	I	R	C	A	**Nota**	**Nivel**
107	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
108	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	3	1	9	Medio
109	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
110	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
111	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
112	3	2	2	2	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
113	3	2	2	1	1	6	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
114	3	3	2	1	1	7	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
115	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
116	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto
117	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
118	3	3	2	3	1	9	Medio	4	4	4	4	16	Alto
119	3	1	1	1	1	4	Bajo	3	2	3	2	10	Medio
120	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	2	3	1	8	Medio
121	3	1	1	1	1	4	Bajo	2	3	2	1	8	Medio
122	3	1	1	1	1	4	Bajo	4	4	4	4	16	Alto

Anexo 10

Autorización para la investigación

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la universalización de la salud"

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe, Director del Departamento de Ciencias de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima – Perú

HACE CONSTAR

Que, el Mg. Oscar Carlos Castañeda Palacios, identificado con DNI N° 10217824, estudiante del programa de Doctorado en Educación de la Universidad César Vallejo – Sede Lima Norte, con código de matrícula 7000336535; se le AUTORIZA para que lleve a cabo el trabajo de investigación "Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020" el cual se desarrollará en el ciclo 2020-02.

Se expide la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que crea conveniente.

Lima, 15 de agosto de 2020

Dr. Juan Luis Fernando Sotelo Raffo
Director del Departamento de Ciencias
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Anexo 11

Resultados del SSPS 27

1) *Comparación por medias de los tratamientos y por aula.*

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de ... Límite inferior	95% de intervalo de confianza ... Límite superior	Mínimo	Máximo
T_Pre1	Aula 1	40	6,65	3,294	,521	5,60	7,70	4	16
	Aula 2	41	4,56	1,205	,188	4,18	4,94	4	8
	Aula 3	41	4,90	1,625	,254	4,39	5,42	4	10
	Total	122	5,36	2,385	,216	4,93	5,79	4	16
T_Post1	Aula 1	40	11,90	3,671	,580	10,73	13,07	6	16
	Aula 2	41	10,37	4,128	,645	9,06	11,67	4	16
	Aula 3	41	11,78	3,705	,579	10,61	12,95	6	16
	Total	122	11,34	3,874	,351	10,65	12,04	4	16
T_Pre2	Aula 1	40	5,45	2,241	,354	4,73	6,17	4	16
	Aula 2	41	4,56	1,205	,188	4,18	4,94	4	8
	Aula 3	41	4,56	1,226	,191	4,17	4,95	4	8
	Total	122	4,85	1,665	,151	4,55	5,15	4	16
T_Post2	Aula 1	40	12,25	3,593	,568	11,10	13,40	6	16
	Aula 2	41	10,95	3,178	,496	9,95	11,95	7	16
	Aula 3	41	11,63	3,569	,557	10,51	12,76	5	16
	Total	122	11,61	3,463	,314	10,99	12,23	5	16
T_Pre3	Aula 1	40	5,20	2,377	,376	4,44	5,96	4	13
	Aula 2	41	4,54	1,206	,188	4,16	4,92	4	8
	Aula 3	41	4,44	1,074	,168	4,10	4,78	4	8
	Total	122	4,72	1,673	,151	4,42	5,02	4	13
T_Post3	Aula 1	40	12,50	3,178	,503	11,48	13,52	6	16
	Aula 2	41	11,39	2,836	,443	10,50	12,29	8	16
	Aula 3	41	12,34	2,972	,464	11,40	13,28	8	16
	Total	122	12,07	3,013	,273	11,53	12,61	6	16
T_Pre4	Aula 1	40	4,88	1,828	,289	4,29	5,46	4	11
	Aula 2	41	6,00	2,550	,398	5,20	6,80	4	10
	Aula 3	41	4,93	1,506	,235	4,45	5,40	4	9
	Total	122	5,27	2,061	,187	4,90	5,64	4	11
T_Post4	Aula 1	40	13,43	3,396	,537	12,34	14,51	5	16
	Aula 2	41	12,39	3,338	,521	11,34	13,44	8	16
	Aula 3	41	12,90	3,693	,577	11,74	14,07	7	16
	Total	122	12,90	3,477	,315	12,28	13,52	5	16

2) *Comparación por Medias de la Dimensión Interpretación de los tratamientos y por aula.*

Descriptivos **Descriptivos**

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de ... Límite inferior	95% de intervalo de confianza ... Límite superior	Mínimo	Máximo
I_Pre1	Aula 1	40	1,98	1,165	,184	1,60	2,35	1	4
	Aula 2	41	1,27	,449	,070	1,13	1,41	1	2
	Aula 3	41	1,41	,670	,105	1,20	1,63	1	4
	Total	122	1,55	,863	,078	1,39	1,70	1	4
I_Post1	Aula 1	40	3,28	,877	,139	2,99	3,56	1	4
	Aula 2	41	2,83	1,070	,167	2,49	3,17	1	4
	Aula 3	41	2,80	,928	,145	2,51	3,10	2	4
	Total	122	2,97	,979	,089	2,79	3,14	1	4
I_Pre2	Aula 1	40	1,70	,883	,140	1,42	1,98	1	4
	Aula 2	41	1,24	,435	,068	1,11	1,38	1	2
	Aula 3	41	1,27	,501	,078	1,11	1,43	1	3
	Total	122	1,40	,664	,060	1,28	1,52	1	4
I_Post2	Aula 1	40	3,43	,844	,133	3,16	3,69	2	4
	Aula 2	41	2,95	,740	,116	2,72	3,18	2	4
	Aula 3	41	3,27	,708	,111	3,04	3,49	1	4
	Total	122	3,21	,784	,071	3,07	3,35	1	4
I_Pre3	Aula 1	40	1,43	,781	,123	1,18	1,67	1	4
	Aula 2	41	1,17	,381	,059	1,05	1,29	1	2
	Aula 3	41	1,22	,419	,065	1,09	1,35	1	2
	Total	122	1,27	,561	,051	1,17	1,37	1	4
I_Post3	Aula 1	40	3,18	,874	,138	2,90	3,45	2	4
	Aula 2	41	3,24	,435	,068	3,11	3,38	3	4
	Aula 3	41	3,17	,738	,115	2,94	3,40	2	4
	Total	122	3,20	,700	,063	3,07	3,32	2	4
I_Pre4	Aula 1	40	1,27	,554	,088	1,10	1,45	1	3
	Aula 2	41	1,54	,711	,111	1,31	1,76	1	3
	Aula 3	41	1,34	,575	,090	1,16	1,52	1	3
	Total	122	1,39	,623	,056	1,27	1,50	1	3
I_Post4	Aula 1	39	3,36	,873	,140	3,08	3,64	1	4
	Aula 2	41	3,07	,905	,141	2,79	3,36	2	4
	Aula 3	41	3,29	,873	,136	3,02	3,57	2	4
	Total	121	3,24	,885	,080	3,08	3,40	1	4

3) *Comparación por Medias de la Dimensión Representación de los tratamientos y por aula.*

Descriptivos **Descriptivos**

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de ... Límite inferior	95% de intervalo de confianza ... Límite superior	Mínimo	Máximo
R_Pre1	Aula 1	40	1,43	,675	,107	1,21	1,64	1	4
	Aula 2	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Aula 3	41	1,15	,358	,056	1,03	1,26	1	2
	Total	122	1,22	,490	,044	1,13	1,31	1	4
R_Post1	Aula 1	40	3,03	,974	,154	2,71	3,34	1	4
	Aula 2	41	2,78	1,084	,169	2,44	3,12	1	4
	Aula 3	41	3,15	,792	,124	2,90	3,40	2	4
	Total	122	2,98	,962	,087	2,81	3,16	1	4
R_Pre2	Aula 1	40	1,33	,616	,097	1,13	1,52	1	4
	Aula 2	41	1,12	,331	,052	1,02	1,23	1	2
	Aula 3	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Total	122	1,18	,446	,040	1,10	1,26	1	4
R_Post2	Aula 1	40	3,33	,944	,149	3,02	3,63	1	4
	Aula 2	41	2,88	,781	,122	2,63	3,12	2	4
	Aula 3	41	3,17	,771	,120	2,93	3,41	2	4
	Total	122	3,12	,849	,077	2,97	3,28	1	4
R_Pre3	Aula 1	40	1,38	,740	,117	1,14	1,61	1	4
	Aula 2	41	1,17	,381	,059	1,05	1,29	1	2
	Aula 3	41	1,07	,264	,041	,99	1,16	1	2
	Total	122	1,20	,513	,046	1,11	1,30	1	4
R_Post3	Aula 1	40	3,33	,730	,115	3,09	3,56	2	4
	Aula 2	41	2,93	,755	,118	2,69	3,17	2	4
	Aula 3	41	3,17	,738	,115	2,94	3,40	2	4
	Total	122	3,14	,753	,068	3,00	3,27	2	4
R_Pre4	Aula 1	40	1,27	,554	,088	1,10	1,45	1	3
	Aula 2	41	1,73	,923	,144	1,44	2,02	1	3
	Aula 3	41	1,37	,623	,097	1,17	1,56	1	3
	Total	122	1,46	,740	,067	1,33	1,59	1	3
R_Post4	Aula 1	39	3,36	,843	,135	3,09	3,63	1	4
	Aula 2	41	3,37	,733	,115	3,13	3,60	2	4
	Aula 3	41	3,27	,895	,140	2,99	3,55	2	4
	Total	121	3,33	,820	,075	3,18	3,48	1	4

4) *Comparación por Medias de la Dimensión Cálculo de los tratamientos y por aula.*

Descriptivos **Descriptivos**

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de ... Límite inferior	95% de intervalo de confianza ... Límite superior	Mínimo	Máximo
C_Pre1	Aula 1	40	1,63	1,102	,174	1,27	1,98	1	4
	Aula 2	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Aula 3	41	1,22	,571	,089	1,04	1,40	1	4
	Total	122	1,31	,761	,069	1,17	1,45	1	4
C_Post1	Aula 1	40	3,25	,870	,138	2,97	3,53	1	4
	Aula 2	41	2,54	1,142	,178	2,18	2,90	1	4
	Aula 3	41	3,15	,937	,146	2,85	3,44	1	4
	Total	122	2,98	1,032	,093	2,79	3,16	1	4
C_Pre2	Aula 1	40	1,23	,577	,091	1,04	1,41	1	4
	Aula 2	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Aula 3	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Total	122	1,14	,413	,037	1,07	1,21	1	4
C_Post2	Aula 1	40	2,85	1,001	,158	2,53	3,17	1	4
	Aula 2	41	2,95	,740	,116	2,72	3,18	2	4
	Aula 3	41	2,98	1,084	,169	2,63	3,32	1	4
	Total	122	2,93	,946	,086	2,76	3,10	1	4
C_Pre3	Aula 1	40	1,20	,516	,082	1,03	1,37	1	3
	Aula 2	41	1,12	,331	,052	1,02	1,23	1	2
	Aula 3	41	1,07	,264	,041	,99	1,16	1	2
	Total	122	1,13	,385	,035	1,06	1,20	1	3
C_Post3	Aula 1	40	3,20	,823	,130	2,94	3,46	1	4
	Aula 2	41	2,93	,755	,118	2,69	3,17	2	4
	Aula 3	41	3,37	,488	,076	3,21	3,52	3	4
	Total	122	3,16	,720	,065	3,03	3,29	1	4
C_Pre4	Aula 1	40	1,27	,554	,088	1,10	1,45	1	3
	Aula 2	41	1,51	,810	,127	1,26	1,77	1	3
	Aula 3	41	1,22	,525	,082	1,05	1,39	1	3
	Total	122	1,34	,651	,059	1,22	1,45	1	3
C_Post4	Aula 1	39	3,51	,823	,132	3,25	3,78	1	4
	Aula 2	41	3,12	,900	,141	2,84	3,41	2	4
	Aula 3	41	3,34	,794	,124	3,09	3,59	2	4
	Total	121	3,32	,849	,077	3,17	3,48	1	4

5) *Comparación por Medias de la Dimensión Análisis de los tratamientos y por aula.*

Descriptivos **Descriptivos**

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de ... Límite inferior	95% de intervalo de confianza ... Límite superior	Mínimo	Máximo
A_Pre1	Aula 1	40	1,63	1,055	,167	1,29	1,96	1	4
	Aula 2	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Aula 3	41	1,12	,331	,052	1,02	1,23	1	2
	Total	122	1,28	,695	,063	1,15	1,40	1	4
A_Post1	Aula 1	40	2,35	1,388	,219	1,91	2,79	1	4
	Aula 2	41	2,22	1,129	,176	1,86	2,58	1	4
	Aula 3	41	2,68	1,254	,196	2,29	3,08	1	4
	Total	122	2,42	1,265	,115	2,19	2,64	1	4
A_Pre2	Aula 1	40	1,20	,564	,089	1,02	1,38	1	4
	Aula 2	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Aula 3	41	1,10	,300	,047	1,00	1,19	1	2
	Total	122	1,13	,406	,037	1,06	1,20	1	4
A_Post2	Aula 1	40	2,65	1,099	,174	2,30	3,00	1	4
	Aula 2	41	2,17	1,070	,167	1,83	2,51	1	4
	Aula 3	41	2,22	1,255	,196	1,82	2,62	1	4
	Total	122	2,34	1,155	,105	2,14	2,55	1	4
A_Pre3	Aula 1	40	1,20	,564	,089	1,02	1,38	1	4
	Aula 2	41	1,07	,264	,041	,99	1,16	1	2
	Aula 3	41	1,07	,264	,041	,99	1,16	1	2
	Total	122	1,11	,390	,035	1,04	1,18	1	4
A_Post3	Aula 1	40	2,80	1,067	,169	2,46	3,14	1	4
	Aula 2	41	2,29	1,006	,157	1,98	2,61	1	4
	Aula 3	41	2,63	1,090	,170	2,29	2,98	1	4
	Total	122	2,57	1,067	,097	2,38	2,77	1	4
A_Pre4	Aula 1	40	1,05	,221	,035	,98	1,12	1	2
	Aula 2	41	1,22	,419	,065	1,09	1,35	1	2
	Aula 3	41	1,00	,000	,000	1,00	1,00	1	1
	Total	122	1,09	,288	,026	1,04	1,14	1	2
A_Post4	Aula 1	39	3,13	1,056	,169	2,79	3,47	1	4
	Aula 2	41	3,02	,961	,150	2,72	3,33	1	4
	Aula 3	41	2,80	1,346	,210	2,38	3,23	1	4
	Total	121	2,98	1,133	,103	2,78	3,19	1	4

6) *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para los tratamientos.*

Estadísticos de prueba[a]

	T_Post1 - T_Pre1	T_Post2 - T_Pre2	T_Post3 - T_Pre3	T_Post4 - T_Pre4
Z	-9,100[b]	-9,545[b]	-9,587[b]	-9,569[b]
Sig. asin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
T_Post1 - T_Pre1	Rangos negativos	4[a]	15,88	63,50
	Rangos positivos	110[b]	59,01	6491,50
	Empates	8[c]		
	Total	122		
T_Post2 - T_Pre2	Rangos negativos	3[d]	6,50	19,50
	Rangos positivos	119[e]	62,89	7483,50
	Empates	0[f]		
	Total	122		
T_Post3 - T_Pre3	Rangos negativos	0[g]	,00	,00
	Rangos positivos	121[h]	61,00	7381,00
	Empates	1[i]		
	Total	122		
T_Post4 - T_Pre4	Rangos negativos	1[j]	1,50	1,50
	Rangos positivos	120[k]	61,50	7379,50
	Empates	1[l]		
	Total	122		

7) *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para las dimensiones.*

Estadísticos de prueba[a]

	I_Post1 - I_Pre1	I_Post2 - I_Pre2	I_Post3 - I_Pre3	I_Post4 - I_Pre4
Z	-8,100[b]	-9,263[b]	-9,614[b]	-9,575[b]
Sig. asin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

Estadísticos de prueba[a]

	R_Post1 - R_Pre1	R_Post2 - R_Pre2	R_Post3 - R_Pre3	R_Post4 - R_Pre4
Z	-8,938[b]	-9,403[b]	-9,649[b]	-9,608[b]
Sig. asin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

Estadísticos de prueba[a]

	C_Post1 - C_Pre1	C_Post2 - C_Pre2	C_Post3 - C_Pre3	C_Post4 - C_Pre4
Z	-8,634[b]	-9,214[b]	-9,697[b]	-9,554[b]
Sig. asin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

Estadísticos de prueba[a]

	A_Post1 - A_Pre1	A_Post2 - A_Pre2	A_Post3 - A_Pre3	A_Post4 - A_Pre4
Z	-7,012[b]	-7,699[b]	-8,981[b]	-9,017[b]
Sig. asin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
I_Post1 - I_Pre1	Rangos negativos	4[a]	25,25	101,00
	Rangos positivos	89[b]	47,98	4270,00
	Empates	29[c]		
	Total	122		
I_Post2 - I_Pre2	Rangos negativos	2[d]	15,00	30,00
	Rangos positivos	110[e]	57,25	6298,00
	Empates	10[f]		
	Total	122		
I_Post3 - I_Pre3	Rangos negativos	0[g]	,00	,00
	Rangos positivos	118[h]	59,50	7021,00
	Empates	4[i]		
	Total	122		
I_Post4 - I_Pre4	Rangos negativos	0[j]	,00	,00
	Rangos positivos	118[k]	59,50	7021,00
	Empates	4[l]		
	Total	122		
R_Post1 - R_Pre1	Rangos negativos	0[m]	,00	,00
	Rangos positivos	103[n]	52,00	5356,00
	Empates	19[o]		
	Total	122		
R_Post2 - R_Pre2	Rangos negativos	0[p]	,00	,00
	Rangos positivos	114[q]	57,50	6555,00
	Empates	8[r]		
	Total	122		
R_Post3 - R_Pre3	Rangos negativos	0[s]	,00	,00
	Rangos positivos	120[t]	60,50	7260,00
	Empates	2[u]		
	Total	122		
R_Post4 - R_Pre4	Rangos negativos	0[v]	,00	,00
	Rangos positivos	119[w]	60,00	7140,00
	Empates	3[x]		
	Total	122		
C_Post1 - C_Pre1	Rangos negativos	4[y]	16,00	64,00
	Rangos positivos	97[z]	52,44	5087,00

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
	Empates	21[aa]		
	Total	122		
C_Post2 - C_Pre2	Rangos negativos	1[ab]	20,00	20,00
	Rangos positivos	110[ac]	56,33	6196,00
	Empates	11[ad]		
	Total	122		
C_Post3 - C_Pre3	Rangos negativos	0[ae]	,00	,00
	Rangos positivos	120[af]	60,50	7260,00
	Empates	2[ag]		
	Total	122		
C_Post4 - C_Pre4	Rangos negativos	1[ah]	18,00	18,00
	Rangos positivos	118[ai]	60,36	7122,00
	Empates	3[aj]		
	Total	122		
A_Post1 - A_Pre1	Rangos negativos	8[ak]	22,94	183,50
	Rangos positivos	72[al]	42,45	3056,50
	Empates	42[am]		
	Total	122		
A_Post2 - A_Pre2	Rangos negativos	4[an]	11,50	46,00
	Rangos positivos	76[ao]	42,03	3194,00
	Empates	42[ap]		
	Total	122		
A_Post3 - A_Pre3	Rangos negativos	0[aq]	,00	,00
	Rangos positivos	101[ar]	51,00	5151,00
	Empates	21as		
	Total	122		
A_Post4 - A_Pre4	Rangos negativos	0[at]	,00	,00
	Rangos positivos	104[au]	52,50	5460,00
	Empates	18[av]		
	Total	122		

8) *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis General de 122 estudiantes*

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles 25	Percentiles 50 (Mediana)	Percentiles 75
T_Pre1	122	5,36	2,385	4	16	4,00	4,00	5,00
T_Post1	122	11,34	3,874	4	16	8,00	10,00	16,00
T_Pre2	122	4,85	1,665	4	16	4,00	4,00	5,00
T_Post2	122	11,61	3,463	5	16	8,00	12,00	15,00
T_Pre3	122	4,72	1,673	4	13	4,00	4,00	4,25
T_Post3	122	12,07	3,013	6	16	10,00	11,00	16,00
T_Pre4	122	5,27	2,061	4	11	4,00	4,00	7,00
T_Post4	122	12,90	3,477	5	16	9,00	15,00	16,00

Prueba de Friedman

Rangos

	Rango promedio
T_Pre1	2,89
T_Post1	5,98
T_Pre2	2,55
T_Post2	6,17
T_Pre3	2,40
T_Post3	6,55
T_Pre4	2,61
T_Post4	6,85

Estadísticos de prueba[a]

N	122
Chi-cuadrado	634,771
gl	7
Sig. asin.	,000

a. Prueba de Friedman

9) *Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 1 de 122 estudiantes*

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles 25	Percentiles 50 (Mediana)	Percentiles 75
I_Pre1	122	1,55	,863	1	4	1,00	1,00	2,00
I_Post1	122	2,97	,979	1	4	2,00	3,00	4,00
I_Pre2	122	1,40	,664	1	4	1,00	1,00	2,00
I_Post2	122	3,21	,784	1	4	3,00	3,00	4,00
I_Pre3	122	1,27	,561	1	4	1,00	1,00	1,00
I_Post3	122	3,20	,700	2	4	3,00	3,00	4,00
I_Pre4	122	1,39	,623	1	3	1,00	1,00	2,00
I_Post4	122	3,25	,884	1	4	2,00	4,00	4,00

Rangos

	Rango promedio
I_Pre1	3,08
I_Post1	5,84
I_Pre2	2,79
I_Post2	6,37
I_Pre3	2,48
I_Post3	6,38
I_Pre4	2,64
I_Post4	6,42

Estadísticos de prueba[a]

N	122
Chi-cuadrado	588,153
gl	7
Sig. asin.	,000

a. Prueba de Friedman

10)Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 2 de 122 estudiantes

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles 25	Percentiles 50 (Mediana)	Percentiles 75
R_Pre1	122	1,22	,490	1	4	1,00	1,00	1,00
R_Post1	122	2,98	,962	1	4	2,00	3,00	4,00
R_Pre2	122	1,18	,446	1	4	1,00	1,00	1,00
R_Post2	122	3,12	,849	1	4	2,00	3,00	4,00
R_Pre3	122	1,20	,513	1	4	1,00	1,00	1,00
R_Post3	122	3,14	,753	2	4	3,00	3,00	4,00
R_Pre4	122	1,46	,740	1	3	1,00	1,00	2,00
R_Post4	122	3,34	,819	1	4	3,00	4,00	4,00

Prueba de Friedman

Rangos

	Rango promedio
R_Pre1	2,64
R_Post1	5,97
R_Pre2	2,55
R_Post2	6,30
R_Pre3	2,57
R_Post3	6,32
R_Pre4	2,95
R_Post4	6,70

Estadísticos de prueba[a]

N	122
Chi-cuadrado	635,842
gl	7
Sig. asin.	,000

a. Prueba de Friedman

11) Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 3 de 122 estudiantes

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles 25	Percentiles 50 (Mediana)	Percentiles 75
C_Pre1	122	1,31	,761	1	4	1,00	1,00	1,00
C_Post1	122	2,98	1,032	1	4	2,00	3,00	4,00
C_Pre2	122	1,14	,413	1	4	1,00	1,00	1,00
C_Post2	122	2,93	,946	1	4	2,00	3,00	4,00
C_Pre3	122	1,13	,385	1	3	1,00	1,00	1,00
C_Post3	122	3,16	,720	1	4	3,00	3,00	4,00
C_Pre4	122	1,34	,651	1	3	1,00	1,00	1,00
C_Post4	122	3,33	,847	1	4	3,00	4,00	4,00

Rangos

	Rango promedio
C_Pre1	2,89
C_Post1	5,96
C_Pre2	2,59
C_Post2	6,05
C_Pre3	2,54
C_Post3	6,41
C_Pre4	2,88
C_Post4	6,70

Estadísticos de prueba[a]

N	122
Chi-cuadrado	616,082
gl	7
Sig. asin.	,000

a. Prueba de Friedman

12) Prueba de Friedman para la Validación de la Hipótesis Especificas 4 de 122 estudiantes

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles 25	Percentiles 50 (Mediana)	Percentiles 75
A_Pre1	122	1,28	,695	1	4	1,00	1,00	1,00
A_Post1	122	2,42	1,265	1	4	1,00	2,00	4,00
A_Pre2	122	1,13	,406	1	4	1,00	1,00	1,00
A_Post2	122	2,34	1,155	1	4	1,00	3,00	3,00
A_Pre3	122	1,11	,390	1	4	1,00	1,00	1,00
A_Post3	122	2,57	1,067	1	4	2,00	2,00	4,00
A_Pre4	122	1,09	,288	1	2	1,00	1,00	1,00
A_Post4	122	2,99	1,132	1	4	2,00	3,00	4,00

Rangos

	Rango promedio
A_Pre1	3,37
A_Post1	5,47
A_Pre2	3,08
A_Post2	5,39
A_Pre3	3,03
A_Post3	6,12
A_Pre4	2,98
A_Post4	6,56

Estadísticos de prueba[a]

N	122
Chi-cuadrado	441,782
gl	7
Sig. asin.	,000

a. Prueba de Friedman

Anexo 12

Programa

I. INFORMACIÓN GENERAL

Curso	:	Física I
Código	:	MA466
Ciclo	:	202002
Créditos	:	4
Semanas	:	16
Horas	:	2H (Práctica) semanal / 3H (Teoría)
Área O Carrera	:	Ciencias

II. MISIÓN Y VISIÓN DE LA UPC

Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

III. INTRODUCCIÓN

Descripción:

Es el primer curso de la línea de Física que desarrolla los principios fundamentales de la mecánica (cinemática, dinámica, leyes de conservación, oscilaciones y elasticidad) basada en el cálculo, que son esenciales para el estudio de todas las Ciencias Naturales, su aplicación en la vida cotidiana y la tecnología.

Propósito:

El curso de Física I desarrolla la competencia de razonamiento cuantitativo en el nivel 2, Está dirigido a estudiantes del tercer ciclo para las carreras de Ingeniería Civil, Electrónica, Industrial, Mecatrónica, Gestión Minera, Sistemas de Información y Software y a estudiantes del cuarto ciclo para las carreras de Ingeniería de Gestión Empresarial y Ciencias de la Computación, cuenta con pre-requisitos como nivelación de Física y Cálculo I. Este curso brinda una base conceptual sólida de la mecánica, que le permite continuar con el curso de Física II de la Facultad de Ingeniería.

IV. LOGRO (S) DEL CURSO

Al finalizar el curso, el estudiante resuelve problemas de mecánica en contexto real con actitud crítica.

Competencias: Razonamiento cuantitativo
Nivel de logro: 2

Definición:

Capacidad para interpretar, representar, comunicar y utilizar información cuantitativa diversa en situaciones de contexto real. Incluye calcular, razonar, emitir juicios y tomar decisiones con base en esta información cuantitativa

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

- **UNIDAD No: 1 Cinemática**

LOGRO

Competencia: Razonamiento cuantitativo

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve problemas del movimiento de una partícula en una recta y en el plano en contextos reales de manera cuidadosa.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Definiciones generales de la cinemática.
-Movimiento con posición, velocidad y aceleración dependiente del tiempo.
-Movimiento con aceleración constante (MRUV).
-Movimiento de caída libre.
-Movimiento de proyectiles.
-Definiciones generales del movimiento circular.
-Movimiento circular con aceleración constante (MCUV).

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de cinemática y se resuelven problemas en contextos reales.
-Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión teórica donde se revisan conceptos previos (caída libre y movimiento de proyectiles).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro.

-Las sesiones de laboratorio en donde se tiene énfasis en el método científico y se demuestran los principios fundamentales de la cinemática.

-Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

-Test Online son evaluaciones en línea (TO) asociado a la parte teórica.

-Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas.

-Práctica calificada (PC1) es una evaluación de cierre de la unidad.

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-01y AC-02) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos cinemáticos. Esta actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Informe de laboratorio (Lb 01) el cuál mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación. Se mide de manera grupal con la presentación del informe de laboratorio y de manera individual con la prueba de salida.

¿Test Socrative (TS1, TS2) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden la compresión de conceptos en la parte autónoma.

-Test Online (TO-01 y TO-02) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación y cálculo.

-Foro (F1) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación

-Evaluación escrita (PC1) que mide de manera individual las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 2: Movimiento rectilíneo Pag 34 - 66.

-Capítulo 3: Movimiento en dos o en tres dimensiones Pag 67 - 100.

HORA(S) / SEMANA(S)

3 semanas

- **UNIDAD No: 2 Leyes de Newton**

LOGRO

Competencia: Razonamiento cuantitativo

Logro de la unidad: Al término de la unidad, el estudiante aplica las leyes de Newton para una partícula en contextos reales con rigurosidad.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Definición de Fuerzas y clasificación de las fuerzas.

-Primera ley de Newton aplicada a partículas en equilibrio.

-Tercera ley de Newton.

-Diagrama de cuerpo libre.

-Segunda ley de Newton: dinámica lineal de partículas.

-Definiciones generales del movimiento circular.

-Dinámica circular de partículas.

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de dinámica y se resuelven problemas en contextos reales.

-Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión teórica donde se revisan conceptos previos (fuerza).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro.

-Las sesiones de laboratorio (Lb) en donde se tiene énfasis en el método científico y se demuestran los principios fundamentales de la dinámica.

-Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

-Test Online son evaluaciones en línea (TO) asociado a la parte teórica.

¿Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas.

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-04 y AC-05) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos dinámicos. La presente actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Informe de laboratorio (Lb-2) que mide de manera grupal la presentación del informe de laboratorio y de manera individual el test de validación. que mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Test Socrative (TS2) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden la compresión de conceptos en la parte autónoma.

-Test Online (TO-3) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación y cálculo.

-Foro (F2) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 4: Leyes de Newton del movimiento Pag 101 - 129.

-Capítulo 5: Aplicación de las leyes de Newton Pag 130 - 171.

HORA(S) / SEMANA(S)

2 semanas

- **UNIDAD No: 3 Trabajo, energía y conservación de la energía**

LOGRO

Competencia: Razonamiento cuantitativo

Al término de la unidad, el estudiante resuelve problemas relacionados con la conservación de la energía en contextos reales con rigurosidad.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Trabajo realizado por una fuerza constante y trabajo neto.

-Trabajo realizado por una fuerza dependiente de la posición, potencia.

-Teorema del trabajo y la energía cinética.

-Fuerzas conservativas y no conservativas.

-Definición de energía y Formas de energía.

-Energía mecánica.

-Teorema de conservación de la energía.

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de trabajo y energía y se resuelven problemas en contextos reales.

-Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión presencial donde se revisan conceptos previos (Trabajo).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro.

-Las sesiones de laboratorio (Lb) en donde se tiene énfasis en el método científico y se demuestran los principios fundamentales de la conservación de la energía.

-Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

¿Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas presenciales.

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-06) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos de trabajo, energía y su conservación. La presente actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Informe de laboratorio (Lb -03) el cuál mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación. Se mide de manera grupal con la presentación del informe de laboratorio y de manera individual con la prueba de salida.

-Test Socrative (TS3) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden la compresión de conceptos en la parte autónoma.

-Foro (F3) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 6: Trabajo y Energía cinética Pag 172 - 202.

-Capítulo 7: Energía potencial y Conservación de la energía Pag 203 - 236.

HORA(S) / SEMANA(S)

2 semanas

- **UNIDAD No: 4 Cantidad de movimiento, impulso y colisiones**

LOGRO

Al término de la unidad, el estudiante resuelve problemas relacionados con la conservación de la cantidad de movimiento y colisiones en contextos reales con rigurosidad.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Cantidad de movimiento e Impulso.

-Conservación de la cantidad de movimiento.

-Conservación de la cantidad y colisiones.

-Colisiones elásticas e inelástica.

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de cantidad de movimiento, conservación de la cantidad de movimiento y colisiones, y se resuelven problemas en contextos reales.

-Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión teórica donde se revisan conceptos previos (Cantidad de movimiento).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro. -Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

-Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-07) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos de cantidad de movimiento, conservación de la cantidad de movimiento y colisiones. La presente actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Foro (F4) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 8: Cantidad de movimiento, Impulso y Colisiones Pag 267 ¿ 276.

HORA(S) / SEMANA(S)

1 semana

- **UNIDAD No: 5 Movimiento oscilatorio**

LOGRO

Competencia: Razonamiento cuantitativo

Al término de la unidad, el estudiante resuelve problemas del movimiento de un cuerpo sometido a la acción de una fuerza elástica en contextos reales con rigurosidad.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Definición de movimiento periódico, oscilatorio y MAS.

-Movimiento armónico simple (MAS).

-Sistema masa resorte (oscilador armónico).

-Energía de MAS.

-Péndulo simple y péndulo físico.

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de dinámica del MAS y se resuelven problemas en contextos reales.

Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión presencial donde se revisan conceptos previos (Movimiento oscilatorio).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro.

-Las sesiones de laboratorio (Lb) en donde se tiene énfasis en el método científico y se demuestran los principios fundamentales de la dinámica de cuerpos rígidos.

-Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

-Test Online son evaluaciones en línea (TO) asociado a la parte teórica.

-Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas.

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-6) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos dinámicos del MAS. La presente actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Informe de laboratorio (Lb-06) el cuál mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación. Se mide de manera grupal con la presentación del informe de laboratorio y de manera individual con la prueba de salida.

-Test Socrative (TS5) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden la compresión de conceptos en la parte autónoma.

-Test Online (TO-05) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación y cálculo.

-Foro (F5) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 14: Movimiento periódico Pag 433 - 467.

HORA(S) / SEMANA(S)

2 semanas

- **UNIDAD No: 6 Dinámica de los cuerpos rígidos**

LOGRO

Competencia: Razonamiento cuantitativo

Al término de la unidad, el estudiante evalúa parámetros de la dinámica rotacional de un sólido rígido en contextos reales con rigurosidad.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Momento de inercia y Teorema de ejes paralelos

-Energía cinética rotacional.

-Momento de una fuerza o torque.

-Segunda condición del equilibrio.

-Relaciones entre el momento de una fuerza y la aceleración angular.

-Rodadura.

-Momento angular y su conservación.

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de momento de inercia, energía y dinámica de los cuerpos rígidos y se resuelven problemas en contextos reales.

-Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión teória donde se revisan conceptos previos (Momento de inercia y torque).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro.

-Las sesiones de laboratorio (Lb) en donde se tiene énfasis en el método científico y se demuestran los principios fundamentales de la energía en sistemas con cuerpos rígidos.

-Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

-Test Online son evaluaciones en línea (TO) asociado a la parte teórica.

-Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas.

-Práctica calificada (PC2) es una evaluación de cierre de las unidades 3 y 4.

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-07, CA-08 y CA-09) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos de momento de inercia, energía y dinámica de los cuerpos rígidos. La presente actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Informe de laboratorio (Lb-04 y Lab-05) el cuál mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación. Se mide de manera grupal con la presentación del informe de laboratorio y de manera individual con la prueba de salida.

-Test Socrative (S4) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden la compresión de conceptos en la parte autónoma.

-Test Online (TO-04) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación y cálculo.

-Foro (F4) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación,

representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Evaluación escrita (PC2) que mide de manera individual las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 9: Rotación de Cuerpos rígidos Pag 273 - 302.

-Capítulo 10: Dinámica del movimiento de rotación Pag 303 - 338.

HORA(S) / SEMANA(S)

3 semanas

- **UNIDAD No: 7 Equilibrio y Elasticidad**

LOGRO

Competencia: Razonamiento cuantitativo

Al final de la unidad, el estudiante analiza las propiedades mecánicas de los cuerpos sometidos a fuerzas externas en contextos reales de manera cuidadosa.

TEMARIO

Contenido (temario)

-Equilibrio del cuerpo rígido.

-Condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido.

-Esfuerzo y deformación de tensión y compresión.

-Módulos de elasticidad.

Actividades de aprendizaje

-Las clases teóricas-practica en donde se revisan los conceptos de equilibrio y elasticidad y se resuelven problemas en contextos reales.

Las sesiones virtuales que consta de dos momentos:

*Parte autónoma previa a la sesión teórico donde se revisan conceptos previos (equilibrio).

*Parte asistida donde los estudiantes resuelven ejercicios y realizan consultas a través del foro.

-Las sesiones de laboratorio en donde se tiene énfasis en el método científico y se demuestran los principios fundamentales del MAS.

-Test Socrative son evaluaciones (TS) asociados a la parte autónoma.

-Test Online son evaluaciones en línea (TO) asociado a la parte teórica.

-Foro (F) son evaluaciones en línea asociadas a las clases teóricas.

-Examen final (EB).

Evidencias de aprendizaje

Se evaluará con los siguientes instrumentos:

-Ficha de trabajo (AC-7 y CA-8) donde en forma grupal los estudiantes integran y relacionan los distintos conceptos cinemáticos. La presente actividad mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Informe de laboratorio (Lb-07) que mide de manera grupal la presentación del informe de laboratorio y de manera individual el test de validación. que mide las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Test Socrative (TS6) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden la compresión de conceptos en la parte autónoma.

-Test Online (TO-06) donde los estudiantes de manera individual responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación y cálculo.

-Foro (F6) donde los estudiantes de manera grupal responden preguntas que miden las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

-Evaluación escrita (EB) que mide de manera individual las dimensiones de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación.

Bibliografía

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)

-Capítulo 11: Equilibrio y Elasticidad Pag 339 - 368.

HORA(S) / SEMANA(S)

2 semanas

VI. METODOLOGÍA

El Modelo Educativo de la UPC asegura una formación integral, que tiene como pilar el desarrollo de competencias, las que se promueven a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante cumple un rol activo en su aprendizaje, construyéndolo a partir de la reflexión crítica, análisis, discusión, evaluación, exposición e interacción con sus pares, y conectándolo con sus experiencias y conocimientos previos. Por ello, cada sesión está diseñada para ofrecer al estudiante diversas maneras de apropiarse y poner en práctica el nuevo conocimiento en contextos reales o simulados, reconociendo la importancia que esto tiene para su éxito profesional.

El curso de Física I presenta una sesión teórica-practicas (3 horas), y una sesión práctica de laboratorio (2 horas) y una sección practica virtual (1 hora).

En la sesión teórica se tiene planificado desarrollar conceptos y establecer un espacio para el debate entre los alumnos en la resolución de problemas.

La sesión práctica virtual está orientada a reforzar los conceptos desarrollados en las sesiones de clase presencial, mediante evaluaciones en línea de manera individual verificando su proceso de aprendizaje de manera asincrónica.

En la sesión práctica de laboratorio se desarrollan casos en contextos reales relacionados con la aplicación de los conocimientos y habilidades que constituyen el logro del curso.

Para el éxito de ésta propuesta metodológica, se cuentan con las siguientes herramientas de apoyo: software de simulación y modelación, experimentos demostrativos, apps, dispositivos móviles y el aula virtual Blackboard.

VII. EVALUACIÓN

FÓRMULA

18% (DD1) + 20% (LB1) + 30% (EB1) + 14% (PC1) + 18% (PC2)

TIPO DE NOTA	PESO %
DD - EVAL. DE DESEMPENO	18
LB - PRACTICA LABORATORIO	20
EB - EVALUACIÓN FINAL	30
PC - PRÁCTICAS PC	14
PC - PRÁCTICAS PC	18

VIII. CRONOGRAMA

TIPO DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN NOTA	NÚM. DE PRUEBA	FECHA	OBSERVACIÓN	RECUPERABLE
DD	EVAL. DE DESEMPENO	1	Semana 15		NO
LB	PRACTICA LABORATORIO	1	Semana 15		NO
EB	EVALUACIÓN FINAL	1	Semana 16		SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	1	Semana 5		SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	2	Semana 11		SÍ

IX. BIBLIOGRAFÍA

SEARS Francis Weston, Zemansky, Mark Waldo y otros (2018) Física universitaria. Naucalpan de Juárez, México : Pearson.(530 SEAR 2018)