



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Impacto de la aplicación de la metodología “flipped classroom” en la apropiación de contenidos teóricos en la asignatura de proyectos del PP.AA. de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Saray Consuelo Fiestas Panta
Katherine Rubby Portal Arellanos**

Asesor(es):
Dr. Ing. Dante Guerrero Chanduví

Piura, marzo de 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

2023 03 07 Tesis Fiestas_Portal.pdf

AUTOR

Saray Consuelo Fiestas Panta y Katherin e Rubby Portal Arellanos

RECUENTO DE PALABRAS

14325 Words

RECUENTO DE CARACTERES

85988 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

93 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

8.7MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 8, 2023 5:45 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 8, 2023 5:46 PM GMT-5**● 6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



Dr. Ing. Dante Guerrero

Agradecimientos

Agradecimiento especial a Dios por guiarnos en este camino y brindarnos siempre la sabiduría necesaria para seguir adelante y culminar exitosamente esta etapa de nuestras vidas.

Agradecimiento a mi madre María Anselma por su amor, apoyo constante, confianza y motivación que siempre me brinda, a mi padre Juan Carlos por su amor y soporte a seguir adelante a pesar de las dificultades, a mis hermanos por siempre estar presente apoyándome para no rendirme y alcanzar este gran objetivo.

Agradezco a mi madre Julia Arellanos por confiar en mí, ser mi soporte, mi motivación, por apoyarme en todos mis sueños y proyectos brindándome siempre su amor infinito, al igual que a mi hermana Aylin Juliet quien es mi impulso para seguir adelante.

Agradecimiento a nuestros familiares y amigos que nos apoyaron para cumplir nuestras metas y contribuyeron en nuestra investigación.

Al Dr. Ing. Dante Guerrero por el constante asesoramiento, recomendaciones y guía en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación y artículo científico, a la Dra. Ing. María Barreto por su apoyo durante la elaboración del artículo científico, nuestro especial agradecimiento a ambos por permitirnos ser coautoras de este artículo.

Finalmente, a la Universidad de Piura, que nos albergó en nuestros años de estudio de nuestra carrera profesional, con una plana docente quienes nos brindaron una educación de calidad, así mismo, agradecer al Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (PRONABEC) por apostar en talentos de jóvenes y permitirme acceder a una beca de educación superior.



Resumen

En la continua búsqueda de mejorar el aprendizaje de los alumnos de la asignatura de proyectos de la Universidad de Piura se han incorporado a lo largo de los años varias metodologías activas que refuerzan el proceso de enseñanza aprendizaje, procurando que el alumno se apropie de los contenidos teóricos para aplicarlos en su vida profesional. Estas metodologías ahora forman parte de la estrategia didáctica que se utiliza en la asignatura, podemos citar el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Cooperativo, Aprendizaje Basado en Competencias y finalmente el *Flipped Classroom* desde 2021 aprovechando la modalidad virtual utilizada durante los primeros años de la gran pandemia.

En este trabajo de investigación, se realiza un análisis mixto que proporcione indicios sobre el impacto de los resultados de esta metodología aplicada en dos semestres consecutivos del año 2021, comparándola con los dos semestres previos del año 2020, en ambos años las clases se realizaron bajo la modalidad virtual.

Para el análisis cuantitativo, se evaluaron los datos recogidos de las evaluaciones desarrolladas en los años señalados: pruebas escritas, evaluación oral, promedio general, se utilizó la prueba ANOVA como método estadístico para esta fase de la investigación. En cambio, para el análisis cualitativo se utilizó la encuesta, con una visión más interpretativa de los puntos de vista de los estudiantes, cuyos datos se recogieron únicamente de los alumnos que cursaron la asignatura el año 2021 y utilizaron la metodología *flipped classroom*, para esta encuesta se utilizó el software *QuestionPro*.

Al terminar este análisis se concluye que la implementación de la metodología *flipped classroom* impacta de manera positiva en los alumnos, si bien no existe gran diferencia en los resultados numéricos, desde la perspectiva de los alumnos esta metodología si les ayuda a comprender mejor los temas.



Tabla de contenido

Introducción	13
Capítulo 1 Antecedentes y situación actual	15
1.1 Antecedentes de investigación	15
1.1.1 Metodologías de enseñanza.....	15
1.1.2 Metodología Basada en Proyectos.....	15
1.1.3 Metodología virtual de aprendizaje	16
1.2 Situación Actual.....	17
1.2.1 Impacto de metodología flipped classroom en otras asignaturas.....	17
1.2.2 Asignatura de proyectos en la Universidad de Piura	19
Capítulo 2 Marco Teórico.....	21
2.1 Modelo Pedagógico Tradicional.....	21
2.2 Modelo pedagógico <i>flipped classroom</i>	22
2.2.1 Descripción	22
2.2.2 Competencias.....	23
2.2.3 Modelos pedagógicos: tradicional y flipped classroom.....	27
2.3 Desarrollo de la metodología en la asignatura de Proyectos	30
Capítulo 3 Descripción del problema	33
3.1 Enunciado del problema	33
3.2 Objetivos.....	33
3.2.1 Objetivo general.....	33
3.2.2 Objetivos específicos.....	33
Capítulo 4 Metodologías	35
4.1. Consideraciones para la investigación	35
4.2 Descripción de la metodología.....	35

4.3 Recopilación de datos	42
4.3.1 Pruebas escritas	42
4.3.2 Evaluación Oral.....	43
4.3.3 Promedio general.....	43
4.3.4 Encuesta	44
4.4 Metodología para el procesamiento de datos.....	45
4.4.1 Pruebas escritas	45
4.4.2 Evaluación Oral.....	47
4.4.3 Promedio general.....	48
4.4.4 Encuesta	50
Capítulo 5 Resultados.....	55
5.1 Artículo	55
Conclusiones.....	69
Referencias bibliográficas	73
Anexos	77
Anexo 1. Rubricas de la Asignatura.....	77
Anexo 2. Encuesta	91



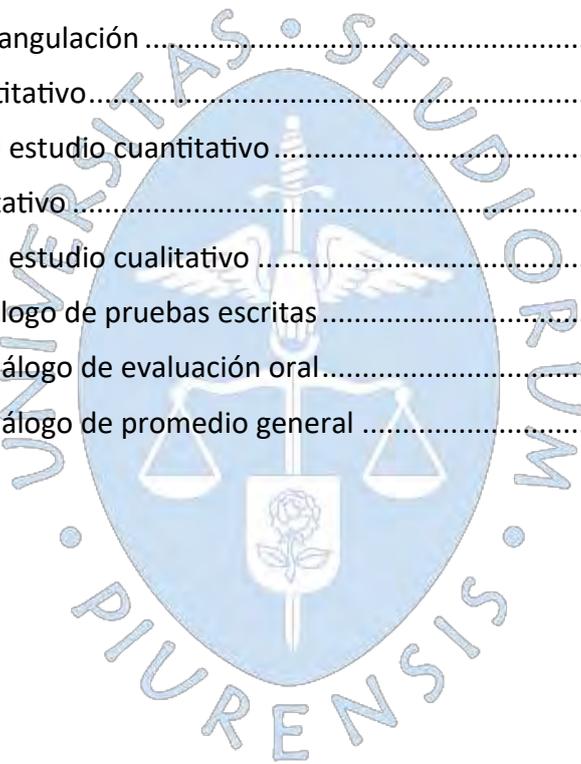
Lista de tablas

Tabla 1. Diferencias entre los modelos pedagógicos en estudio.....	29
Tabla 2. Características diferenciales entre modelos	29
Tabla 3. Consideraciones.....	35
Tabla 4. Particularidades de los enfoques.....	36
Tabla 5. Rúbrica pruebas escritas.....	42
Tabla 6. Rúbrica evaluación oral.....	43
Tabla 7. Preguntas de la encuesta.....	44
Tabla 8. Resumen Pruebas Escritas.....	46
Tabla 9. Anova Pruebas Escritas.....	47
Tabla 10. Resumen Evaluación Oral.....	48
Tabla 11. Anova Evaluación Oral.....	48
Tabla 12. Resumen Promedio General.....	49
Tabla 13. Anova Promedio General	49
Tabla 14. Ficha técnica de la encuesta.....	50



Lista de figuras

Figura 1. Competencias	23
Figura 2. Modelo Tradicional	28
Figura 3. Modelo <i>flipped classroom</i>	28
Figura 4. Modelo de triangulación	37
Figura 5. Proceso cuantitativo	38
Figura 6. Desarrollo del estudio cuantitativo	39
Figura 7. Proceso cualitativo	40
Figura 8. Desarrollo del estudio cualitativo	41
Figura 9. Cuadro de diálogo de pruebas escritas	46
Figura 10. Cuadro de diálogo de evaluación oral	48
Figura 11. Cuadro de diálogo de promedio general	49





Introducción

La educación ha ido evolucionando cada vez más en pro y beneficio del alumno, a lo largo de esta evolución han ido apareciendo diferentes herramientas, métodos y diversas formas de enseñanza y aprendizaje, a esto también se le suma el masivo uso de las tecnologías de información las cuales, junto con el internet son las máximas impulsadoras de esta evolución, dentro de ellas destacando la tecnología educativa, la cual abarca variedad de aplicaciones, recursos tecnológicos, que permiten la adecuada implementación de las herramientas tecnológicas dentro de las metodologías educativas (Meza, 2021).

La mejor metodología para un estudiante es aquella que le permite aprender, promoviendo un trabajo autónomo, haciendo, no memorizando y consolidando el conocimiento; dentro de las diversas metodologías la que más se identifica con estas características es la conocida *Flipped Classroom* o también llamada Clase Invertida , pues enfatiza el aprendizaje en el alumno y su uso le ayuda a aprender; se habla específicamente de esta metodología pues es la que lleva al alumno a construir su propio aprendizaje y ser responsable del mismo (Silva, 2017).

El curso de Proyectos de la Universidad de Piura hasta el año 2020, ha sido dictado bajo la modalidad de enseñanza tradicional, manteniendo la metodología Basada en Proyectos, sin embargo, desde el año 2021 con la necesidad de que tanto los alumnos como el profesor desarrollen un mejor ambiente virtual educacional, se decidió implementar la metodología *flipped classroom* con la finalidad de que les pueda ayudar a una mejor apropiación de los temas y contenidos teóricos dictados en el curso, induciendo así al alumno a un cambio y ritmo de estudio para que pueda ser protagonista de su aprendizaje y pueda reforzarlo.

Por ello, este trabajo de investigación mediante un análisis mixto tiene como fin analizar el impacto trascendido con la implementación de esta nueva metodología en la didáctica de los alumnos, evaluando los datos recogidos durante los años 2020 y 2021, para que por medio de los resultados se pueda determinar si el impacto del *flipped classroom* ha sido positivo.



Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

La investigación se desarrolla en la asignatura de Proyectos en los años académicos 2020 y 2021, ambos dictados en modalidad virtual, en estos años se realizó el cambio de la metodología de enseñanza. En este capítulo se describen los antecedentes relacionados a las metodologías didácticas y como se ha desarrollado en la asignatura de Proyectos de la Universidad de Piura.

1.1 Antecedentes de investigación

En referencia a los antecedentes para el análisis de los resultados del cambio metodológico, son relevantes las investigaciones relacionadas a las metodologías de enseñanza.

1.1.1 Metodologías de enseñanza

La metodología didáctica o de enseñanza se define como el “conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados” (Real Decreto, 2014).

En general, se entiende como las estrategias de enseñanza competentes y organizadas, con base científica que los docentes proponen en su aula para que los estudiantes adquieran determinados aprendizajes.

Asimismo, se describe como metodología didáctica, a la enseñanza diferenciada, es decir, a la intervención educativa considerada en diferentes facultades de capacidad variada de manera que se proporcione experiencias desafiantes en el aprendizaje, además el docente se apoya de conocimientos y procedimientos que motivan el avance en el desempeño cognitivo y metacognitivo de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje (Nicolaou et al., 2019).

1.1.2 Metodología Basada en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología clave en el siglo XXI, ya que permite al alumno resolver activamente los problemas de la vida real, adquiere los conocimientos y competencias mediante la elaboración de proyectos formando parte de un

aprendizaje activo, a esto también se le suman otras metodologías como el aprendizaje basado en tareas, aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje basado en retos, también se puede entender al aprendizaje basado en proyectos como un mecanismo de resolución de problemas ya sea de forma individual o grupal (Muñoz, 2021).

El ABP es un conjunto de tareas que se basa en responder preguntas, donde el alumno se vuelve parte del diseño, la planificación del aprendizaje, de la toma de decisiones ya que le permite trabajar de manera autónoma, de tal manera que al realizar un proyecto de aula sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y proyectarlos para resolver problemas reales, es por ello que el alumno al ser responsable de su aprendizaje, el profesor debe asegurar y garantizar que los proyectos estén en equilibrio entre la habilidad y el desafío para que la experiencia sea agradable y educativa (Sanchez, 2013).

Esta metodología se desarrolla teniendo en cuenta lo siguiente:

- **Conocimiento:** Es el resultado de un proceso de trabajo entre estudiantes y docentes, se realizan preguntas, se busca información y se dan respuestas.
- **Papel del estudiante:** Participa activamente en procesos cognitivos: reconoce el problema, recopila información, análisis e interpretación de datos, conclusiones.
- **Papel del docente:** Crea la situación de aprendizaje donde los alumnos desarrollan los proyectos, resuelven dudas, dificultades, controlan y dirigen el trabajo, facilitan el éxito del proyecto y evalúan los resultados (Trujillo, 2015).

1.1.3 Metodología virtual de aprendizaje

Los avances de la tecnología de información y el auge del internet marcan la innovación de nuevos modelos educativos, masificando el uso de herramientas tecnológicas y la creación de espacios para la interacción de conocimientos a través de estrategias didácticas y modelos de enseñanza, a estos espacios se le conoce como entornos virtuales, son como unas aulas sin paredes que gracias a la red de internet el proceso de enseñanza-aprendizaje se vuelve más flexible, permitiéndole al alumno tener mayor facilidad de acceso a su educación, para ello también es necesario que tanto el docente como el alumno tengan conocimientos acerca de los recursos tecnológicos y las limitaciones que estos puedan tener, para que de esa manera la interacción entre ellos sea mejor y se cree un adecuado ambiente virtual de educación (González, 2014).

La adaptación de los recursos y medios tecnológicos son necesarias en el proceso de enseñanza para la virtualización de los materiales educativos y la fácil accesibilidad a ellos, la transmisión de conocimientos tiene que estar ligado a un modelo de enseñanza adecuado el cual permita la organización y adaptación del alumno al ritmo del curso virtual, por esa razón la metodología virtual elegida para el dictado de clases debe manejar una comunicación sincrónica y asincrónica, asimismo tiene que ser didáctica, iterativa, flexible y amigable donde el alumno pueda aprender, compartir experiencias y conocimientos volviéndose más consciente y corresponsable de su educación (Santoveña, s.f.).

Dentro de los métodos educativos de aprendizaje virtual se destaca el *E-learning*, es el método de aprendizaje que se da a través de cualquier dispositivo electrónico y engloba a diversas metodologías de educación, a continuación, se describirán algunas de las cuales son tendencia y mayor usadas en el ámbito educativo:

- **Flipped Classroom:** También conocido como aula invertida, porque su objetivo es invertir el modelo tradicional de enseñanza, donde el profesor cumpla un papel de guía incentivando al alumno a desarrollar sus competencias y a tomar una posición más activa en su educación.
- **Microlearning:** Se le llama Problema-Resolución, es un método basado en la indagación, se realizan preguntas, problemas y escenarios para que los estudiantes aprendan a través de su propia investigación.
- **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Se le conoce también como *Project Based Learning*, es un aprendizaje basado en desafíos, los estudiantes trabajan con otros estudiantes, con profesores y expertos para desarrollar un conocimiento crecientemente detallado de las materias a través de la resolución de los desafíos.
- **Aprendizaje cooperativo:** Los alumnos trabajan en grupos donde aprenden de sí mismos, discuten entre ellos, se evalúan y se ayudan para asegurarse de que todos estén aprendiendo.
- **Aprendizaje Condicional o Adaptativo:** Emplea ciertas técnicas que ofrezcan al estudiante una experiencia personal y diferenciada en el ambiente virtual, el sistema puede estar basado en reglas y en recomendaciones.
- **Educación Basada en Competencias (CBE):** Brinda a los estudiantes rutas de cursos de fácil adaptación, con unidades de aprendizaje que se alinean con facilidad a las necesidades del trabajo que están en constante cambio (EUCIM Business School, 2018)

1.2 Situación Actual

El entorno en el que se desarrolla la investigación se centra en la asignatura de proyectos de la Universidad de Piura en los años 2020 y 2021, por lo que es significativo conocer más detalles de esta asignatura en estudio y los resultados en otras instituciones.

1.2.1 Impacto de metodología flipped classroom en otras asignaturas

La innovación educativa de la metodología de *flipped classroom* ha sido aplicada en diferentes asignaturas de otras instituciones, destacando los siguientes resultados que se referencian a continuación:

- El proyecto de investigación de Monteagudo Fernández, Gómez Carrasco y Miralles Martínez (2017) demuestra que, a pesar del corto involucramiento de los estudiantes, la satisfacción que les genera la metodología es positiva, pues concluyen que se pueden conseguir aprendizajes más significativos y su implementación permitirá obtener aulas más activas.
- En la investigación señalada por Mora Ramírez y Hernández Suárez (2017) demuestra que la implementación de la metodología aula invertida en clases de Física en el colegio

Manuel Antonio Rueda Jara, permitió mejorar el rendimiento académico en la asignatura entre un 15 % y 17 %, además señala que la satisfacción de los estudiantes por la estrategia gestionada para el aprendizaje es de un 86 %.

- Para Benites Yarleque (2018) esta metodología mejoró el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje en el curso de la carrera de Ingeniería Industrial, Electricidad y Electrónica Industrial, así como también permite adquirir competencias transversales, instrumentales como de organización y planificación, interpersonales como trabajo en equipo ya que la interacción de trabajar se da con entusiasmo mientras aclaran sus dudas con el profesor y competencias sistemáticas, además indica que los estudiantes resaltan que la metodología está orientada al aprendizaje de manera efectiva.
- En el informe presentado por Chamarro Manríquez (2018) señala que los estudiantes perciben y valoran positivamente la metodología, pues facilita el aprendizaje autónomo, la interacción en equipo para solución de manera colaborativa problemas de la asignatura, además perciben que el educador individualiza y personaliza la enseñanza centrándose en el estudiante. No obstante, señala que antes de aplicar esta metodología en asignaturas de naturaleza numérica, se debe establecerse un plan de seguimiento para la evaluación detallada del impacto.
- El proyecto de investigación del Dr. Rafael Antonio Garay Argandoña (2020), demuestra que la influencia de la implementación de *flipped classroom* para promover el aprendizaje en el aula de los alumnos del curso de introducción de los negocios en la UTEC del año 2019, ha sido positiva, pues el 73.3% confirma la efectividad del *flipped classroom* en la mejora del aprendizaje conceptual y de una muestra de 236 estudiantes al 69.7% le gustaría seguir aprendiendo con este modelo de enseñanza, sin embargo para una mejor implementación recomienda una mayor motivación y predisposición por parte de los estudiantes y de los docentes para aceptar y adaptarse a los cambios que requiriera esta didáctica.
- La investigación de Desireé García-Gil y Roberto Cremades-Andreu (2019), se basa en el estudio a través de relatos de los alumnos acerca del uso de *flipped classroom* en la asignatura de música en educación superior, ante ellos los alumnos mencionan que han adquirido aprendizajes significativos durante la hora de clase así como fuera del aula, calificando su experiencia como buena y su uso como algo innovador y útil permitiéndoles interiorizar mejor lo aprendido, uno de ellos dijo: “Una vez que fui poniéndome los me daba cuenta de que retenía mucho mejor tanto la teoría como la práctica pues me veía los videos con antelación y los volvía a poner el día de la teoría, todo ello me ha ayudado a la hora de estudiar porque el hecho de ver los videos en cualquier momento y repasarlos en el aula ha logrado que afiance los conocimientos y que a la hora de ponerme a estudiar necesite repasarlos y no tener que empezar desde el principio (Informante 15)”.

1.2.2 Asignatura de proyectos en la Universidad de Piura

La asignatura de proyectos de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad de Piura, es considerada la *cupstone* de la carrera, pues se imparte en el último año, de manera teórica y práctica, entre sus principales características es facilitar a los estudiantes próximos a egresar herramientas metodológicas, dentro de la colectividad de conocimientos de la teoría general del proyecto, así como también el desarrollo de competencias en la Dirección de Proyectos.

En esta asignatura se realiza un proyecto (trabajo de investigación) que permite a los estudiantes se relacionen y consideren tanto problemas actuales como nuevas tendencias profesionales, así mismo este les permite desarrollar habilidades interpersonales con grupos comunitarios o empresas de la región, funcionarios gubernamentales, actores con los que deberá interactuar el estudiante una vez que se convierta en un profesional, con habilidades como la comunicación y trabajo en equipo.

Dando como resultado alumnos capaces de diseñar, gestionar, administrar y dirigir un proyecto, desarrollando competencias de persona, práctica y perspectiva en Dirección de Proyectos.

Por ello, es importante que los conocimientos impartidos en la asignatura sean captados por los estudiantes a gran escala de retención, de manera que el desarrollo de un proyecto les permita obtener diferentes capacidades alineadas a Dirección de Proyectos, desde este punto la asignatura busca impartir conocimientos en modalidades de aprendizaje apropiadas a la naturaleza de la asignatura.

Desde el año 2021, se realizó un cambio en la modalidad de dictado de clases que conllevó a nuevos retos para los estudiantes, ya que se tenían que familiarizar con esta nueva tendencia y desarrollar junto a ella un proyecto.



Capítulo 2

Marco Teórico

En este capítulo se describe de manera detallada las pedagogías de enseñanza de esta investigación, considerando desde conceptos hasta competencias que se desarrollan con cada una, además se muestra el escenario en el que se aplica ese cambio didáctico, considerando la metodología de la asignatura ABP.

2.1 Modelo Pedagógico Tradicional

El modelo pedagógico tradicional se centra en el siglo XVIII y XIX con la aparición de la escuela tradicional y el surgimiento de las tendencias pedagógicas, la escuela tradicional se considera como la institución encargada de la educación pública y privada con la misión de preparar intelectual y moralmente a los estudiantes, es así que la transmisión de los conocimientos lo asume el profesor adoptando la mayor autoridad de enseñanza, exigiendo disciplina, el profesor transmite su enseñanza de manera verbal, expositiva y descriptiva, por lo que el estudiante escucha, repite y memoriza, de esa manera el alumno adopta una posición pasiva durante el dictado de clases (Arcken Van, s.f.).

Cuando la educación tradicional se establece como referencia para casi todas las escuelas, surgen otras corrientes de pensamiento quienes se oponen a la metodología tradicional y la consideran poco dinámica con un sistema rígido el cual distancia a los maestros de los alumnos, sin permitir la espontaneidad ni la innovación.

Esto cuestiona totalmente la metodología de enseñanza de la escuela tradicional, la cual establece que la enseñanza con esta metodología organiza y estandariza la información sin darle opción al alumno de elegir si los contenidos teóricos son beneficiosos o no en su formación y su aprendizaje depende de la habilidad que pueda tener el profesor para enseñar, y para cerciorarse si el alumno obtiene adecuadamente los contenidos teóricos se realizan exámenes sumativos y se analizan los resultados (Lidefer, 2021).

Sin embargo, a pesar de la aparición de corrientes que se oponen a la pedagogía tradicional, esta sigue manteniéndose hasta la actualidad.

Se destacan algunas de sus principales características de la pedagogía tradicional, con las cuales se siguen trabajando:

- **Magistrocentrismo:** El maestro es el principal protagonista en el cual reside el éxito de la educación, se encarga de organizar y elaborar el material de clase que transmitirá a los alumnos.
- **Enciclopedismo:** Se programa y organiza los contenidos teóricos en base al manual educativo y se le da mayor realce que a los procedimientos de aprendizaje.
- **Verbalismo y pasividad:** El método de enseñanza es el mismo para todos los alumnos y se destaca el aprendizaje por repetición (Campos Gutiérrez, 2014).

2.2 Modelo pedagógico *flipped classroom*

Flipped Classroom es un modelo pedagógico que nace de la necesidad de dar un nuevo enfoque al sistema educativo, en este nuevo modelo el profesor y el alumno cambian de papeles, permitiendo que el alumno se vuelva protagonista de su propio aprendizaje y aprenda más haciendo y organizando su material didáctico.

2.2.1 Descripción

El crecimiento imparable de la tecnología de información, así como de los recursos didácticos ayudan y facilitan el enriquecimiento de la enseñanza de los temas de educación, el alumno y el profesor tienen un sinnúmero de puertas abiertas de investigación para cada tema que se propongan enseñar o aprender, tienen toda la información predispuesta para ser aprovechada y aplicada de acuerdo con sus intereses y necesidades. Ante estos avances los educadores implementaron un nuevo modelo educativo en el cual convirtieron al alumno responsable de su propia educación y actualmente a este modelo se le conoce como *flipped classroom*.

Flipped classroom conocida también como clase invertida, clase al revés, enseñanza inversa, etc., es un enfoque pedagógico en el cual se invierte el tradicional proceso de enseñanza y se cambian los roles, convirtiendo al alumno en protagonista de su educación, de tal manera que se le provee de metodologías innovadoras para que previamente busque los conocimientos teóricos necesarios sin esperar a que el profesor las ofrezca en clase (Canales-Ronda y Hernández-Fernández, 2019).

Es así como el tiempo fuera del aula debe ser empleado para el enriquecimiento de los conocimientos y en el tiempo dentro del aula, el docente se encargará de reforzar y potenciar junto a otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos, todo esto representa una reorganización del tradicional programa de estudio, ya que en este caso el modelo está netamente centrado en el alumno responsabilizándole de su asistencia a clase y de su entendimiento básico del material de clase (Sánchez Rodríguez et al., 2017).

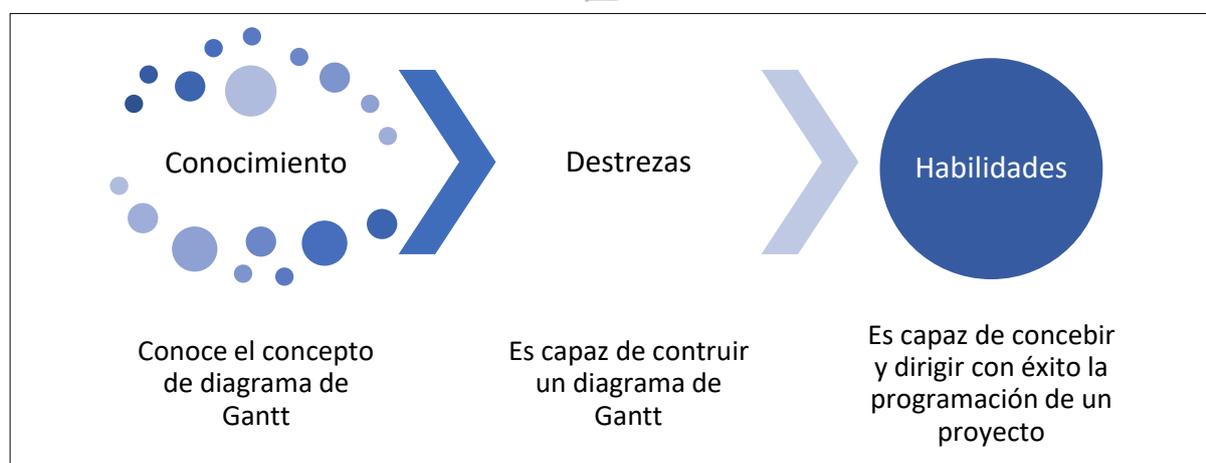
Para ello es necesario tener en cuenta cuatro pilares que deben considerarse para implementar la metodología de tal manera que su incorporación promueva el aprendizaje activo, los cuales son los siguientes:

- **Ambiente flexible:** El aprendizaje no está limitado a un horario ni aun espacio en específico, el alumno es libre de elegir donde y cuando aprender.
- **Cultura de aprendizaje:** Se centra en el aula en la cual se desarrollan actividades dinámicas para profundizar, potenciar el conocimiento y se realiza la retroalimentación permanente en apoyo del alumno.
- **Contenido intencional:** Se diseñan los temas y actividades que serán desarrolladas en el aula o por parte del alumno según los resultados de aprendizaje esperados.
- **Docente profesional:** El docente debe ser flexible con capacidad de establecer mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje cumpliendo un rol de guía, monitoreando los avances y logros de los alumnos para que con ello el enfoque de las actividades sean más productivos y eficaces (Basso-Aránguiz et al., 2018).

2.2.2 Competencias

En la asignatura de estudio se plantea una metodología Basada en Dirección por Proyectos, en esta se considera la definición de competencia que tiene en cuenta la *International Project Management Association* (IPMA) que define como la aplicación del conocimiento, las destrezas y habilidades para lograr resultados deseados, en dónde conocimiento hace referencia a la información y experiencia acumulada que tiene un individuo, destrezas tiene en cuenta a las capacidades técnicas en temas específicos que permite al individuo efectuar la tarea y por último, habilidad considera la ejecución eficaz tanto del conocimiento como destrezas en una ámbito determinado (IPMA, 2017). En la Figura 1 se hace referencia a como se percibe la relación entre estos tres términos mediante un ejemplo.

Figura 1. Competencias



Nota. Adaptado de IPMA (2017)

Es importante señalar entonces que competencias representa el universo de la Dirección de Proyectos, es decir, las que la metodología ABP desarrolla en la asignatura. En el IPMA reconoce las competencias desde tres enfoques, aspectos y áreas, estas se representan a continuación.

a) Perspectiva

Esta área de competencias reúne métodos, herramientas y técnicas con las que el individuo, y de acuerdo con la investigación, el estudiante, puede interactuar con su entorno, además de aquellas razones por las que la personas, organizaciones y sociedad se mueve al empezar un proyecto.

- **Estrategia:** Competencia que permite entender tanto la estrategia como los procesos estratégicos de manera que se tiene una visión global de dirección para el manejo de proyectos.
- **Gobernanza, estructura y procesos:** considera la comprensión de estructuras establecidas, sistemas, procesos de la organización de manera que se gestione el impacto sobre el proyecto.
- **Cumplimiento, estándares y regulaciones:** Facilita al individuo a influir y dirigir considerando las regulaciones y estándares importantes en la organización.
- **Poder e interés:** Competencias que tienen el fin lograr la satisfacción de partes interesadas y entre de resultados acordes a limitaciones, una contraparte informal pues considera que no todos están motivados por leyes formales.
- **Cultura y valores:** Capacita al individuo para una reunión e integración de la influencia de aspectos culturales internos y externos alineados a resultados acordados del proyecto.

b) Persona

Hace referencia a las competencias personas e interpersonales necesarias para una participación exitosa en el proyecto.

- **Autorreflexión y autogestión:** Favorece en el control y dirección del comportamiento con la influencia de emociones, preferencias y valores.
- **Integridad personal y fiabilidad:** Permite la toma de decisiones coherentes y manteniendo la integridad personal con apoyo del entorno de confianza facilitado.
- **Comunicación personal:** Con la cual se comunica de manera eficaz y eficiente en diversas situación, audiencias o culturas.
- **Relaciones y participación:** Apoya en la construcción de relaciones personales considerando una precondition de colaboración, compromiso y desempeño.
- **Liderazgo:** Implica que el individuo conduzca, dirección y motive a los demás, de manera que mejor tanto el desempeño individual como grupal.

- **Trabajo en equipo:** Habilita a una adecuada selección de miembros promoviendo una orientación y dirección eficaz al equipo.
- **Conflictos y crisis:** Ante una crisis o choques de intereses por personalidades incompatibles el individuo toma acciones eficaces.
- **Ingenio:** Aplicando varias técnicas y formas de pensar el individuo maneja de manera eficaz la incertidumbre, problemas, cambios, limitantes buscando un mejor enfoque o solución.
- **Negociación:** Capacita para el logro de acuerdos satisfactorios, compromisos comunes equilibrando diferentes intereses, expectativas manteniendo una relación positiva.
- **Orientación a resultados:** Faculta a enfocarse en los resultados acordados y obtener un proyecto con éxito.

c) Práctica

En esta área se especifica los métodos, herramientas y técnicas utilizadas en proyectos.

- **Diseño del proyecto:** Integra desde aspectos contextuales, sociales hasta un enfoque ventajoso y aceptable con una mayor probabilidad de éxito.
- **Requisitos, objetivos y beneficios:** Permite establecer entre lo que se presenten conseguir y lo que se puede llevar a cabo en un proyecto.
- **Alcance:** Capacita para conocer los límites del alcance, el enfoque específico del proyecto, y muestra como el alcance es influenciado por las decisiones tanto de dirección como de ejecución.
- **Tiempo:** Orienta a que se defina, secuencia, optimice, supervise y controle el tiempo necesario para obtener el resultado establecido.
- **Organización e información:** Logra que se pueda crear una organización con un alto desempeño, alineado la estructura organizacional y el proceso comunicativo.
- **Calidad:** Ubica al individuo a establecer, gestionar, asegurar y controlar la calidad de producto a entregar, de manera que reconozca el valor incalculable de la calidad en el logro de beneficios.
- **Finanzas:** Logra con esta competencia el buen aprovisionamiento de recursos financieros a lo largo del proyecto, el logro de metas financieras y la adecuada gestión de flujo entrante y saliente del proyecto.
- **Recursos:** Consigue el aseguramiento de los recursos necesarios para el proyecto y la asignación adecuada en fin del buen desempeño de objetivos.
- **Aprovisionamiento y asociación:** Obtiene y busca el mejor valor de proveedores y socios, así lograr un valor importante para la organización.
- **Planificación y control:** Permite establecer un plan equilibrado e integrada a la dirección de un proyecto, de manera que su ejecución pueda ser controlada y obtener los resultados pactados.

- **Riesgo y oportunidad:** Identifica, evalúa, planifica respuesta y controla riesgos y oportunidades que se relacionan en su proyecto de manera interna o externa.
- **Partes interesadas:** Gestionar el interés, poder, influencia y expectativas de sus interesados promoviendo y gestionando eficazmente.
- **Cambio y transformación:** Esta competencia permite mejorar una determinada situación, considerando el pasado y desarrollarla, teniendo en cuenta una visión futura, lo que les permite tener una logro con éxito transiciones personales y organizacionales adoptándose al cambio.

Adicionalmente la metodología *flipped classroom* contribuye a desarrollar diferentes competencias al estudiante, entre las que destacan y se relacionan con esta didáctica tenemos:

- **Organización,** el estudiante busca optimizar sus tiempos, de modo que le permita adquirir conocimientos de forma eficiente.
- **Planeación,** le permite determinar sus metas, establecer plazos y recursos necesarios para cumplir con sus objetivos.
- **Gestión de información,** competencia que adquiere el estudiante al buscar, organizar y almacenar información adecuada para su aprendizaje.
- **Toma de decisiones,** esta metodología además le permite al estudiante ser capaz de reconocer una adecuada decisión, por ejemplo, al elegir la opción de revisar el material brindado por el docente.
- **Comunicación,** debido a que el estudiante reconoce qué, cuándo, dónde, cómo comunicarse de manera adecuada y eficaz.
- **Trabajo en equipo,** competencia que le permite al estudiante participar activamente en lograr una meta en común, en este caso en conjunto buscan adquirir conocimientos de la asignatura.
- **Razonamiento crítico,** como consecuencia del autoaprendizaje que implica esta metodología, el estudiante realiza un proceso intelectual y sistemático para la apropiación de conocimientos, permitiéndoles interpretar, sintetizar, valorar y emitir juicios razonados.
- **Autogestión,** el estudiante adapta una iniciativa para realizar actividades que aporten en su autoaprendizaje permitiéndole así establecer objetivos medibles y alcanzables.
- **Liderazgo,** le permite al estudiante ser líder competente para coordinar de manera productiva tareas y cumplir con metas planteadas.

- **Orientación a resultados**, al adaptarse al cambio de metodología y buscar nuevas oportunidades incita al estudiante a establecer un esfuerzo para cumplir sus metas y obtener resultados eficientes.

Estas competencias detalladas le permitirán al estudiante más adelante realizar diferentes tareas con éxito en el ámbito profesional que desee establecerse.

2.2.3 Modelos pedagógicos: tradicional y flipped classroom

El modelo tradicional de aprendizaje, también conocido como modelo de transmisión concibe al estudiante como un ser pasivo del conocimiento y al docente como transmisor del conocimiento, donde la educación es impartida únicamente por el educador y aprendida por los alumnos a modo de repetición, el método fundamental es el discurso expositivo y explicativo del docente (Vives Hurtado, 2016).

En la asignatura de proyectos, al trabajar con la metodología ABP, la relación docente-alumno no se mantiene vertical como lo considera este modelo pedagógico, debido a que el docente y el alumno si participan activamente en la apropiación de los conocimientos, pero manteniendo la postura de dictado tradicional, generando un sistema educativo estructurado, organizado, definitivo con contenidos disciplinares, con carácter apoyado en dirección de proyectos.

El proceso de educación tradicional consta de cuatro fases los cuales ocurren en dos escenarios diferentes:

Clase:

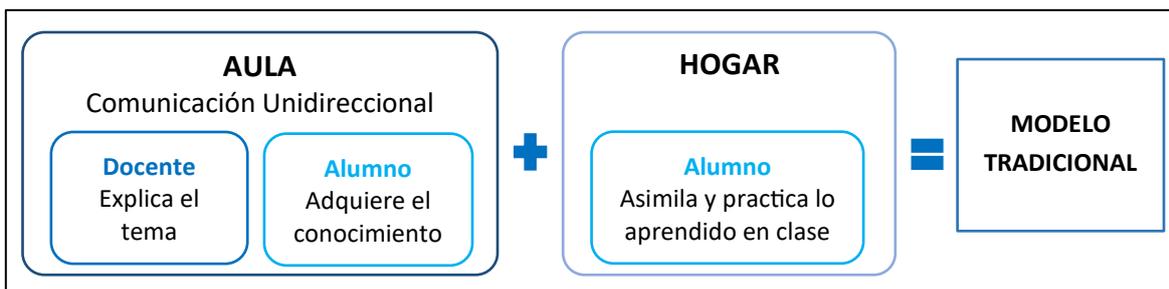
1. El alumno recibe la explicación del docente.
2. El alumno asimila la información.
3. Se realiza un ejercicio para lograr el entendimiento de la información brindada por el docente (en la asignatura de proyectos se trabaja un taller).

Casa:

4. El alumno realiza una serie de tareas y actividades asignadas por el docente para reforzar lo aprendido.

En la Figura 2 se observa una representación del modelo tradicional.

Figura 2. Modelo Tradicional



Nota. Tomado de (Monroy Carreño y Monroy Carreño, 2019)

En el modelo pedagógico *Flipped Classroom* se modifica el rol de los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje, enfoca la educación en los alumnos, se proporciona diversos materiales didácticos e innovadores a los alumnos para ser revisado y estudiado fuera de clase, de tal manera que el tiempo de clase sea empleado para potenciar conceptos y habilidades reforzados con la participación activa con los compañeros de clase y con el docente (Monroy Carreño y Monroy Carreño, 2019).

Este proceso de educación consta de cuatro fases los cuales ocurren en dos escenarios diferentes:

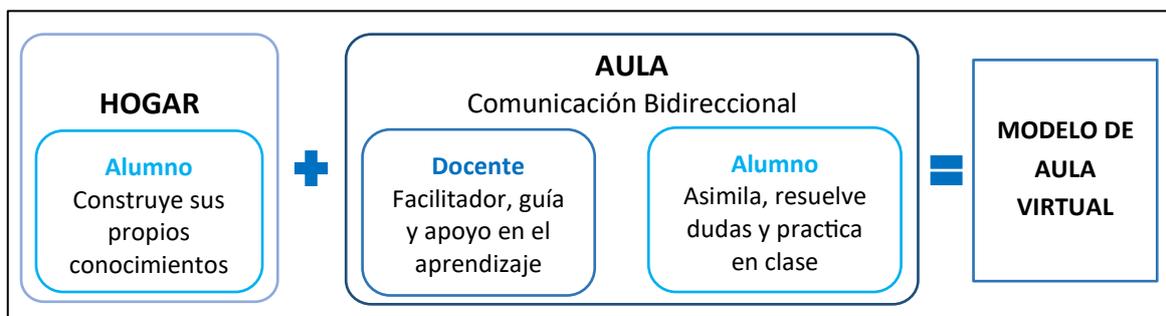
Casa:

1. El alumno recibe la información previamente para que sea estudiada, el contenido es interactivo (vídeos, lecturas, diapositivas, etc.).
2. El alumno asimila la información estudiada para apuntar dudas y comentarlas en clase (en la asignatura de proyectos se evalúa esta asimilación mediante controles)

Clase:

3. Se realizan actividades para reforzar lo asimilado y absolver las dudas que surgieron en el estudio previo (se trabaja un taller).
4. El docente es el apoyo fundamental para resolver dudas y consolidar el conocimiento.

En la Figura 3 se observa una representación del modelo *flipped classroom*.

Figura 3. Modelo *flipped classroom*

Nota. Tomado de (Monroy Carreño y Monroy Carreño, 2019)

A diferencia del modelo tradicional, con el modelo *flipped classroom* los alumnos tienen acceso directo al conocimiento y en la tradicional los docentes imparten el conocimiento, en la siguiente Tabla 1 se muestra la comparación entre el modelo pedagógico tradicional y el modelo pedagógico *flipped classroom* enfocados en los papeles del docente y el alumno.

Tabla 1. Diferencias entre los modelos pedagógicos en estudio

Aspectos	Aula tradicional	Aula Invertida
Papel del docente	Autoritario, rígido, disciplinario. Planificador y evaluador de los resultados de los alumnos. Propone tareas de ejercicio extra-clase.	Propone materiales didácticos o recursos tecnológicos para su revisión por parte de los estudiantes antes de clase. Debe proporcionar materiales pertinentes al aprendizaje que desea alcanzar con el estudiante. Debe considerar los estilos y tipos de aprendizaje de los estudiantes para la elección de los materiales. Facilitador o guía del conocimiento.
Papel del alumno	Sujeto pasivo, reproductor del conocimiento.	Actor principal de su aprendizaje. Son responsables de la construcción de propio aprendizaje.

Nota. Tomada de (Monroy Carreño y Monroy Carreño, 2019)

En la siguiente Tabla 2 se muestra la diferencia entre ambas metodologías, enfocadas en más características.

Tabla 2. Características diferenciales entre modelos

Características	Aprendizaje tradicional	Aprendizaje invertido
Objeto de estudio	Se centra en el docente, el instructor.	Se centra en el alumno.
Lugar de estudio	El aula es el centro de estudio más importante, las clases presenciales son las mejores.	Cualquier lugar que sea agradable para el estudiante.
Uso del tiempo	Aquí se emplea el tiempo de la clase para impartir los contenidos temáticos, muchas de las consultas y dudas quedan sin resolver, trabajos en equipo reducidos.	El tiempo presencial sirve para atender de forma personalizada al alumno frente a situaciones complejas, y despejar las dudas de forma inmediata. Constante trabajo en equipo y evaluación permanente.

Características	Aprendizaje tradicional	Aprendizaje invertido
		Rápida adaptación a los contenidos.
Uso de TICs	Reducido uso de Tics, exposiciones tradicionales. Registros y rubricas en físicos.	Mayor uso de las Tics, conferencias, lecturas, foros. Registros y rubricas sincronizadas.

Nota. Tomado de (Huincho, 2020)

2.3 Desarrollo de la metodología en la asignatura de Proyectos

En el año 2020, tras una pandemia mundial que venía afectando a todos en muchos ámbitos, entre ellos el educativo, conllevando a gran parte de las instituciones académicas a optar por brindar clases pedagógicas de manera *online*, y la asignatura de proyectos del programa Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura, asumió el mismo desafío.

De este modo en el primer año de modalidad virtual, en el que se desarrollaron las clases en línea, el escenario cambio para los estudiantes, no obstante, en este primer año la asignatura mantuvo las metodologías activas que se han venido desarrollado en fin de la buena apropiación de conocimientos teóricos como son el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Competencias, considerando durante este periodo 2020 el dictado tradicional desde una plataforma *online*.

Sin embargo, en busca de mejora e innovación educativa, y aprovechando la modalidad virtual el educador de la asignatura optó por implementar un cambio metodológico en la didáctica de enseñanza, considerando en el segundo año (2021) la metodología activa *flipped classroom*.

Para ello, el docente brindó a los estudiantes material de estudio previo a la clase en las plataformas de la universidad como Udep Virtual y Canvas, incluyendo presentaciones de *Power Point*, videos explicativos de cada tema, fichas técnicas, indicaciones de talleres que se realizan en equipos en clase, así como la bibliografía de referencia de cada unidad a desarrollar.

Además, para realizar un seguimiento de que el alumno revise el material brindado, tenían que resolver un control por cada tema, que consistía en 3 preguntas de opciones múltiples en 3 minutos.

El profesor de la asignatura iniciaba cada clase con breves indicaciones e introducía el tema, para luego promover la participación de estudiantes con el fin de consultar sus dudas generadas en su autoaprendizaje, seguido a esto se realizaban talleres que le permitía al estudiante demostrar de manera conjunta a su equipo los conocimientos obtenidos realizando la gestión de un proyecto, así mismo, mientras se realizaba cada taller, el educador

respondía a las consultas del equipo, de esta manera brindaba una asesoría y enseñanza más personalizada, de modo que los entregables y todo producto realizado por los estudiantes sean con la respectiva calidad educativa necesaria.

Adicionalmente, los alumnos presentaban mediante una exposición los resultados de su proyecto, y a través de una evaluación oral individual evidenciaban el nivel de apropiación de conocimientos teóricos que alcanzaron durante el ciclo académico.

Durante los ciclos académicos del periodo de esta investigación se consideraron para cada evaluación diferentes rubricas presentadas en el Anexo 1.





Capítulo 3

Descripción del problema

En este capítulo se describe el enunciado del problema, los objetivos generales y específicos de la investigación.

3.1 Enunciado del problema

Para conocer el enfoque en el cual se basa el desarrollo de esta investigación y para implementar la metodología es importante que esta investigación pueda responder la siguiente pregunta:

¿Cuál es el impacto de la implementación de la metodología *flipped classroom* en la apropiación de contenidos teóricos en los alumnos de la asignatura de Proyectos del Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura?

3.2 Objetivos

Para determinar con éxito los resultados de esta investigación se han considerado los siguientes objetivos.

3.2.1 Objetivo general

Realizar un análisis mixto que evidencie el impacto de la metodología *flipped classroom* en la apropiación de contenidos teóricos de la asignatura de Proyectos del Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura, en los alumnos de ciclos comprendidos en los años 2020 y 2021, en la modalidad virtual.

3.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis cuantitativo de los resultados obtenidos en las diferentes evaluaciones desarrolladas en la asignatura como son controles, prácticas, talleres en los años en que corresponden a esta investigación.
- Analizar cualitativamente los resultados obtenidos por los alumnos que estudiaron con la metodología de *flipped classroom* para aprender los temas de la asignatura de proyectos.
- Validar la diferencia significativa entre los resultados generales que obtuvieron los alumnos de la asignatura de proyectos con ambas metodologías.

3.3 Preguntas de Investigación

Los objetivos específicos establecidos en el punto anterior conllevan a que se consideren las siguientes interrogantes:

- ¿Qué calificaciones serán consideradas en la investigación de cambio metodológico?
- ¿De qué manera se puede analizar las calificaciones para verificar el nivel de los resultados de apropiación de conocimientos en los alumnos de la asignatura de proyectos del periodo 2021-I después del cambio metodológico?
- ¿Con que herramienta metodológica se puede conocer las apreciaciones de los alumnos que estudiaron con la metodología *flipped classroom*?
- ¿Cuál es la condición de aceptación de diferencia metodológica que se considera significativa para validar positivamente el cambio?

3.4 Justificación

La pandemia por Covid-19 ha afectado a todas las personas del mundo en diferentes ámbitos de su vida, uno de estos es la educación, ocasionando que diversas entidades educativas buscaran la forma más oportuna para seguir brindando clases a los alumnos sin que resulten muy afectados.

En el Perú la opción más adecuada para las universidades fue dictar clases de manera virtual y con esta nueva disposición se asumieron nuevos retos, como la búsqueda de la mejor metodología que le permita al alumno comprender y entender las clases en esta nueva modalidad.

En el curso de proyectos de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura, se optó en el año 2021 dictar las clases utilizando una nueva metodología conocida como *flipped classroom*, *innovando la enseñanza con la que se venía trabajando*, esto como complemento a la metodología basada en proyectos con la que ya se desarrollaba la asignatura desde antes del año 2020, con la finalidad de que los estudiantes se comprometan con su educación, ya que esta nueva didáctica de enseñanza permite al alumno ser corresponsable de su aprendizaje, además de aprender a su propio ritmo accediendo al material las veces que considere necesario.

Al emplear esta nueva metodología se genera un cambio en el aprendizaje del alumno, por ello se pretende mostrar cuál fue el impacto de la aplicación de la metodología *flipped classroom*, de qué modo trabajaron los alumnos y cuáles fueron los resultados en la apropiación de los contenidos teóricos en comparación con los resultados obtenidos cuando la metodología basada en proyectos era dictada de forma tradicional.

Capítulo 4 Metodologías

En este capítulo se describen las consideraciones iniciales que se han tenido en cuenta para el desarrollo de la metodología, así como también las herramientas y métodos que se emplearon para la recopilación de los datos.

4.1. Consideraciones para la investigación

Para el desarrollo de la investigación se ha tenido en cuenta algunas consideraciones, las cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Consideraciones

Factor	Consideraciones
Tipo de Metodología	Mixta (cualitativa y cuantitativa) elegida para la evaluación del impacto por su complementariedad con ambos análisis, su eficacia, comprensión, asimismo por ser sugerida y validada por diferentes autores en este tipo de investigaciones.
Objeto de estudio	Validación de apropiación de conocimientos teóricos del curso de Proyectos en los estudiantes del programa académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad de Piura.
Escala de tiempo	2020 a 2021
Base teórica	Recopilación de datos de pruebas escritas, evaluación oral, promedio general, encuesta y metodología para el procesamiento de datos de pruebas escritas, evaluación oral, promedio general, encuesta.
Herramientas informáticas	Método estadístico prueba ANOVA para la fase intermedia de la investigación. <i>Software</i> de encuestas <i>QuestionPro</i> para la fase final de la investigación.
Herramientas de análisis	Análisis cualitativo y cuantitativo

4.2 Descripción de la metodología

Se trabajó con la metodología mixta, su elección se ha fundamentado en base teórica de antecedentes y sugerencia por juicio de expertos, además que es un diseño de

investigación utilizado con frecuencia debido a la complementariedad entre los métodos cuantitativo y cualitativo, generando validez, confianza y comprensión en los resultados desde la subjetividad y objetividad de los estudios (Ugalde Binda y Balbastre-Benavent, 2013).

La metodología mixta agrupa en un mismo “portafolio” dos enfoques, cuantitativo y cualitativo, para después combinar estos métodos de manera que se ajuste al problema investigado, involucrando perspectivas, premisas, tradiciones, técnicas de recolección, análisis de datos, valores y elementos que se sustentan y crean comprensión de lo estudiado (Cedeño, 2012). Asimismo, según Hernández y Mendoza (2018) esta metodología es de gran aporte en investigaciones de calidad de productos y servicios, en este caso en específico es de gran provecho para evaluar el nivel de recepción de conocimientos teóricos de la asignatura de proyectos tras un cambio metodológico.

Por ello, se debe precisar los enfoques de la metodología empleada, el enfoque cuantitativo que recolecta datos para comprobar hipótesis, teniendo como base mediciones numéricas y un análisis estadístico, de manera que se pueda establecer como proceder en lo estudiado. Asimismo, el enfoque cualitativo que también reúne datos, pero sin medición numérica tiene el objetivo de afinar preguntas de investigación y contribuir con la interpretación de los resultados, adicionalmente en la Tabla 4, se detallan las particularidades principales de cada enfoque (Hernández et al., 2014).

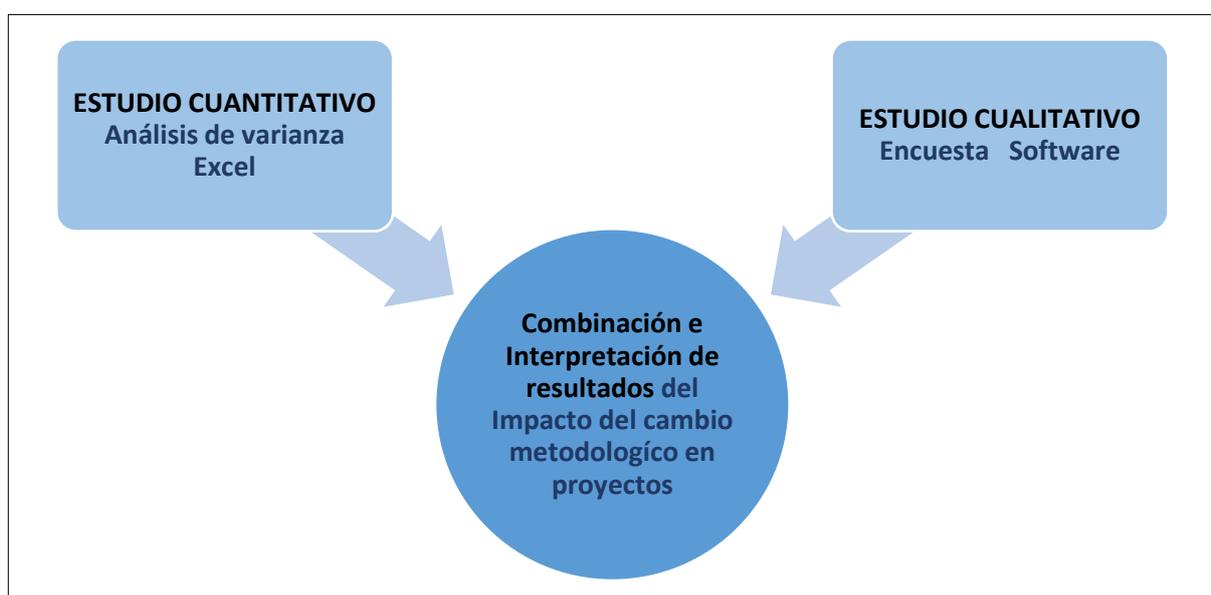
Tabla 4. Particularidades de los enfoques

Particularidades	Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea un problema delimitado y concreto. • Mide y estima magnitudes de los fenómenos. • Utiliza estadística y sigue proceso riguroso. • Se vale de la lógica, pruebas de hipótesis y teoría. 	<ul style="list-style-type: none"> • Su planteamiento es más abiertos, no estandarizado, estos van enfocándose. • Se conduce básicamente en ambientes naturales. • Los significativos se extraen de los datos con un proceso más flexible. • No se fundamenta en la estadística, sino de una perspectiva interpretativa.
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Deductivo • Secuencial • Probatorio • Analiza la realidad objetiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Inductiva • Recurrente • Analiza múltiples realidades subjetivas • No tiene secuencia lineal
Bondades	<ul style="list-style-type: none"> • Generalización de resultados • Control sobre fenómenos • Precisión • Réplica • Predicción 	<ul style="list-style-type: none"> • Profundidad de significados • Amplitud • Riqueza interpretativa • Contextualiza el fenómeno

Nota. Tomado de Hernández et al (2014)

Además, una de las claves de lineamiento para el uso de esta metodología es identificar el tipo de diseño más alineado a la investigación, para este caso se considera el modelo de triangulación, acreditado como el más utilizado, que se caracteriza por emplear datos cualitativos y cuantitativos de manera simultánea, integrándolos en un análisis final y aunque se tiene en cuenta que puede producirse contradicción en la información, también genera la oportunidad de desarrollar y explorar mejor la situación, obteniendo orientaciones novedosas que van más allá de aquellos que resultan del uso de un único método (Humui, 2013). Para este análisis se tiene en consideración diferentes métodos y herramientas de acuerdo con el modelo nombrado, como se puede visualizar en la Figura 4.

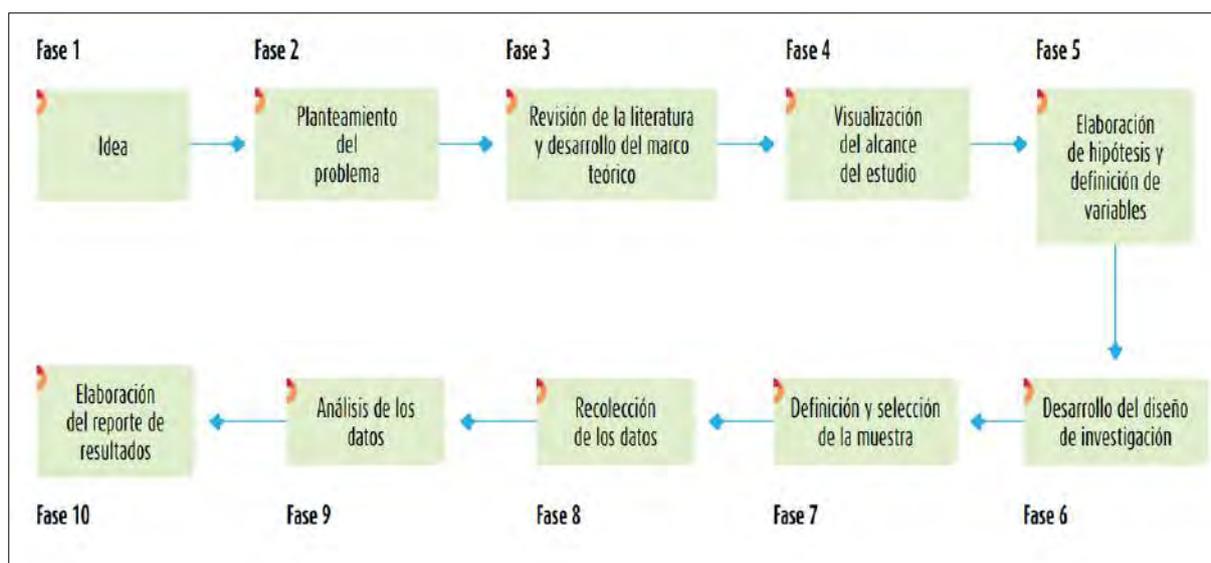
Figura 4. Modelo de triangulación



Nota. Adaptado de Humui (2013)

Adicionalmente, tras la elección del modelo, se desarrolló cada enfoque con su respectivo proceso, las fases que se alcanzaron se encuentran representadas, como en la Figura 5 que se muestra en el proceso cuantitativo.

Figura 5. Proceso cuantitativo



Nota. Tomado de Hernández et al (2014)

A continuación, se describe cada fase del proceso cuantitativo desarrollado (Ver

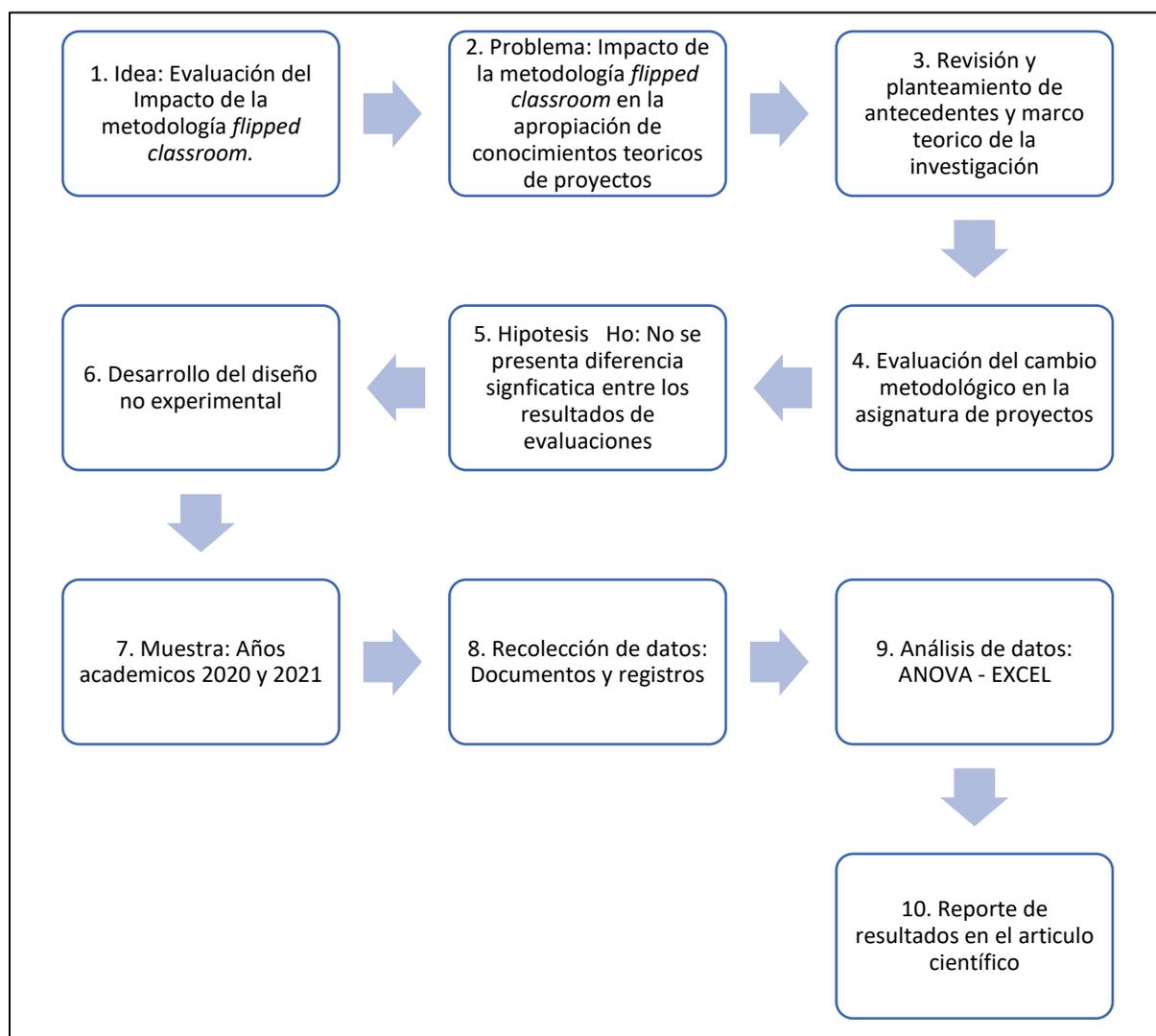
Figura 6):

1. **Idea:** La idea surge a raíz de la implementación de una nueva metodología que se realiza en la asignatura de proyectos en el año 2021, con el fin de brindar un mejor aprendizaje a los alumnos en el nuevo escenario virtual.
2. **Planteamiento del problema:** Nace de la incertidumbre si la nueva metodología ayuda a los alumnos a comprender mejor los temas que al trabajar con la metodología tradicional y de qué manera repercute en su rendimiento académico.
3. **Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico:** Se revisó e investigó toda la información referente al tema de investigación, desde antecedentes, definiciones, procesos, metodologías, herramientas, etc.
4. **Visualización del alcance del estudio:** Se considera tras el desarrollo del marco teórico el alcance de la investigación, en este caso, se evalúa el cambio metodológico generado por la implementación en la asignatura de proyectos con los recursos definidos.
5. **Elaboración de hipótesis y definición de variables:** Se determina las hipótesis, de manera que proponga respuesta hacia la presente investigación, la Hipótesis nula señalada es la siguiente H_0 : No se presenta diferencia significativa entre los resultados de evaluaciones.
6. **Desarrollo del diseño de investigación:** Se consideró el diseño de investigación descrito por Hernández et al (2014), no experimental, debido a que no se realiza

manipulación de variables, sino que se observan los fenómenos en su contexto natural y analizarlos.

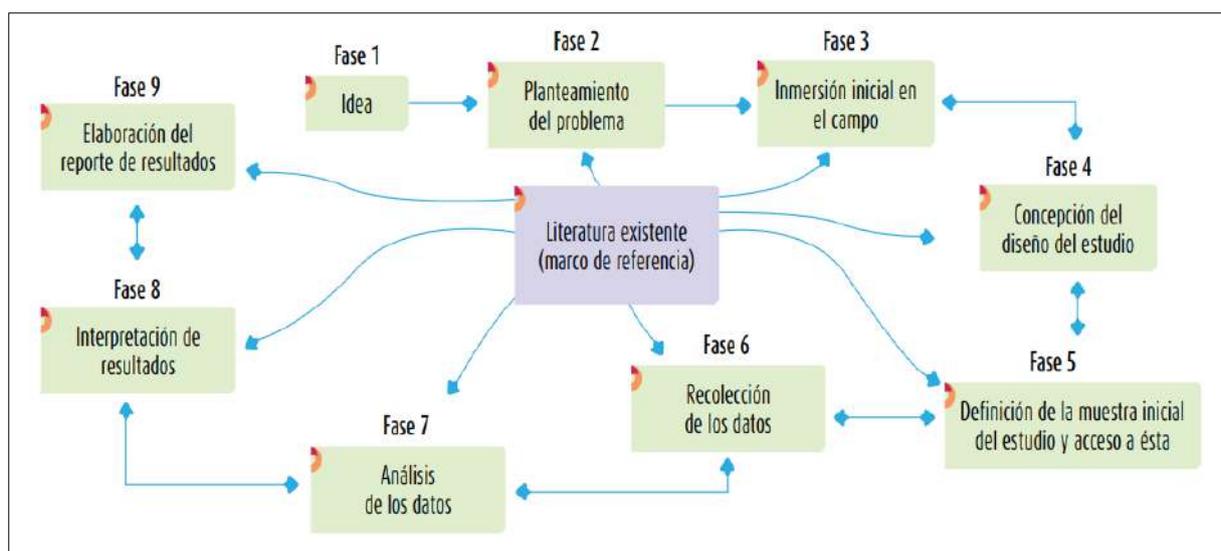
7. **Definición y selección de la muestra:** Se considera como escenario de investigación clave, los resultados de los alumnos de la asignatura de proyecto en los años 2020 y 2021, ambos dictados en una modalidad virtual.
8. **Recolección de datos:** Se hace uso del instrumento, documentos y registros, para inspeccionar y recopilar la data de los resultados de los estudiantes.
9. **Análisis de datos:** Se evalúa toda la data encontrada con la recolección de datos, de los años 2020 y 2021, se gestionan y analizan con las herramientas de Excel y Anova, de manera que se determine donde hubo mayores diferencias.
10. **Elaboración del reporte de resultados:** Los resultados obtenidos del análisis se comunican en el artículo científico presentado.

Figura 6. Desarrollo del estudio cuantitativo



Seguidamente se presenta el proceso cualitativo realizado en la investigación en la Figura 7.

Figura 7. Proceso cualitativo



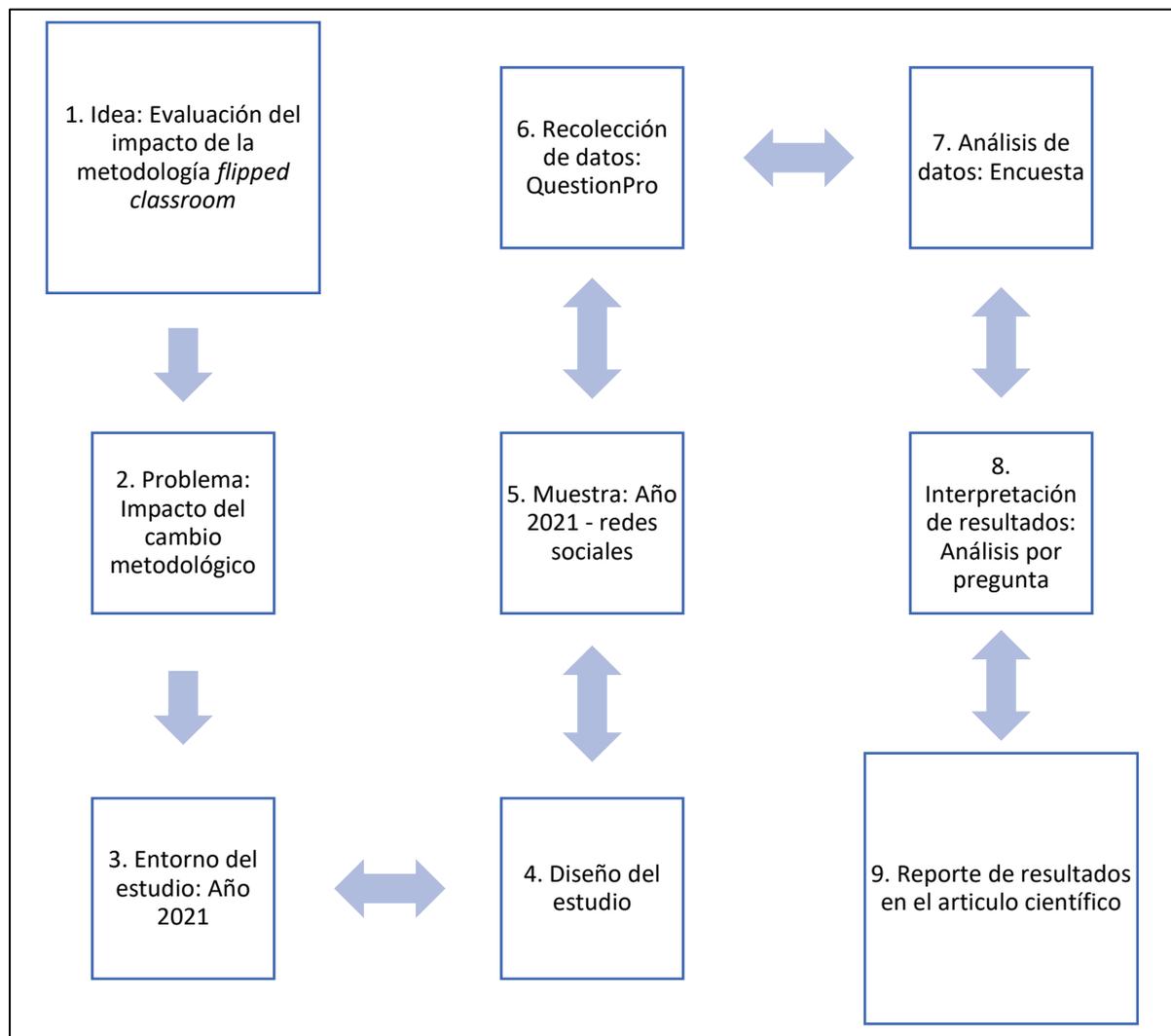
Nota. Tomado de Hernández et al (2014)

Las fases realizadas en el proceso cualitativo se describen a continuación y se presenta en la Figura 8:

1. **Idea:** Para esta segunda parte del análisis se realiza la investigación con la misma idea base planteada desde el anterior proceso.
2. **Planteamiento del problema:** Para dar soporte a los resultados del análisis cuantitativo se plantea evaluar desde un enfoque cualitativo el impacto de la implementación de la nueva metodología.
3. **Inmersión inicial del campo:** Se decide el campo en específico donde se recopilan los datos y se validan, dando como resultado que la muestra a considerar serán los alumnos del año académico 2021, debido a que en este periodo se dictó la asignatura con la metodología *flipped classroom*.
4. **Concepción del diseño del estudio:** Se elige el diseño experimental con el fin de que responda a las preguntas de investigación.
5. **Definición de la muestra inicial del estudio y acceso a ésta:** Se definen las premisas de la investigación teniendo en cuenta la información de la muestra en la que se aplicará la encuesta, se considera las redes sociales como el escenario de donde se podrá tener acceso a la información.
6. **Recolección de los datos:** Para esta fase se considera el software *QuestionPro* para la recolección de la data del análisis correspondiente, con ayuda de los diagramas interactivos de los resultados.
7. **Interpretación de los resultados:** A partir de los diagramas y comentarios se realiza una interpretación en conjunto, mostrando a través de sustentos y validación de los objetivos de la investigación.

- 8. Elaboración del reporte de resultados:** Los resultados son descritos en el artículo de investigación presentado.

Figura 8. Desarrollo del estudio cualitativo



La muestra considerada para la investigación corresponde al año académico 2021, debido a que en este periodo se desarrolló la nueva metodología de enseñanza *flipped classroom*, cabe resaltar que, aunque la didáctica de impartir las clases cambia, se mantuvo la Metodología Basada en Proyectos debido a los resultados efectivos que se ha logrado en los estudiantes con esta metodología de aprendizaje.

Es relevante precisar que la modalidad que se desarrolla en esta tesis es por artículo científico, el cual ha sido presentado en el *26th International Congress on Project Management and Engineering* y se encuentra incluido en el Capítulo 5 Resultados, en este se presenta el análisis de los resultados concluidos durante la investigación.

4.3 Recopilación de datos

Los datos para el estudio y análisis del impacto de la metodología *flipped classroom* fueron recopilados con dos de las 7 técnicas e instrumentos descritos por Lifeder (2021).

En primer lugar, documentos y registros, que implica inspeccionar documentos existentes como actas, registros, bases, informes, etc., seleccionando y analizando la información exacta que contribuye con la investigación, en esta tesis se utiliza este instrumento para el enfoque cuantitativo, recogiendo los registros de las calificaciones de pruebas escritas, evaluación oral y promedio general por su relación con el objetivo de la investigación.

Encuestas, por su masividad y precisión en la obtención de información de una gran cantidad de personas, además de la facilidad que implica realizarla, contribuyendo con los datos del enfoque cualitativo en esta evaluación mixta.

4.3.1 Pruebas escritas

En el curso de proyectos desde el año 2020 hasta el 2021 las pruebas escritas fueron desarrolladas virtualmente siguiendo una programación y estructura de acuerdo con el syllabus de la asignatura, en los años ya mencionados, periodo de estudio, se consideró el promedio de los resultados de estas evaluaciones para cada año.

Estas pruebas escritas contenían 100 preguntas cada una, que debían ser desarrolladas individualmente por cada alumno, y tenían un orden aleatorio, cada pregunta acertada tenía un puntaje de 0,20 puntos y la no acertada o las que eran dejadas en blanco un puntaje de 0,00 (no había descuento ni por pregunta errada ni por pregunta no contestada) y el tiempo de duración de cada prueba escrita era de una hora con treinta minutos.

El peso de esta evaluación es del 10%, y la finalidad de estas pruebas escritas eran medir los conocimientos teóricos que los alumnos habían adaptado en el curso de proyectos, ya que son el primer medio para evaluar y calificar el logro de sus aprendizajes.

La rúbrica para las pruebas escritas es la siguiente.

Tabla 5. Rúbrica pruebas escritas

Criterio de Evaluación	Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno
Conoce los principios de gestión de proyectos.	No conoce los principios básicos de la gestión de proyectos.	Conoce parcialmente los principios básicos de la gestión de proyectos.	Conoce en gran medida los principios básicos de la gestión por proyectos.	Comprende los principios básicos de la gestión por proyectos.

Nota. Tomado de (Guerrero, 2021)

4.3.2 Evaluación Oral

La evaluación oral se realiza en la última semana del curso, los alumnos exponen conjuntamente con sus compañeros de grupo en un determinado tiempo designado por el profesor el curso, cada estudiante expone una parte de su trabajo final, al finalizar la exposición son evaluados de manera individual, donde los miembros del jurado (el jurado lo constituyen el profesor, asistente del curso y un profesor invitado) les hacen una serie de preguntas de manera personal, las cuales deben ser respondidas de la misma manera.

Con respecto al tiempo de respuesta, este podrá ampliarse siempre y cuando la respuesta sea coherente y contenga la información necesaria de acuerdo a la pregunta, con esto se evalúa su capacidad de expresión oral y la apropiación de conocimientos de los temas dictados en el curso. El peso de esta evaluación es el 30%.

Tabla 6. Rúbrica evaluación oral

Criterio de Evaluación	Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno
Conceptualiza y aplica los principios de gestión de proyectos de acuerdo con las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	No es capaz de aplicarlos principios de la gestión por proyectos de acuerdo con las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Aplica parcialmente los principios de gestión de proyectos en algunas áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Aplica en gran medida los principios de la gestión de proyectos en la mayoría de las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Conceptualiza y aplica correcta y completamente los principios de la gestión de proyectos en todas las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.

Nota. Tomado de (Guerrero, 2021)

4.3.3 Promedio general

El promedio general engloba las calificaciones de todas las evaluaciones realizadas en el curso de proyectos, representa el 100% y es la calificación final con la que alumno termina el curso y la que evidencia en qué nivel de conocimiento ha terminado.

Durante el desarrollo del curso el alumno está en constante evaluación, desde cada estudiante con su autoevaluación, hasta las evaluaciones realizadas por el profesor, dentro de ellas están: talleres, controles, entregables, pruebas escritas, evaluaciones orales, informe final, contenido audiovisual y exposición, cada una con sus respectivos porcentajes para que el alumno puede obtener su promedio final.

4.3.4 Encuesta

La encuesta se realizó en la aplicación web *QuestionPro*, se diseñó para los alumnos que estudiaron en el año 2021 ya que en ese año se implementó la nueva metodología y ellos ya tenían conocimiento de cómo se trabajaba con la metodología tradicional.

La encuesta fue diseñada de acuerdo al tipo de información que se deseaba obtener, específicamente con la finalidad de analizar cualitativamente la implementación de la metodología *flipped classroom* y evaluar desde la percepción de cada alumno la apropiación de los conocimientos teóricos del curso.

La encuesta fue dirigida a una muestra de 73 alumnos, con la estructura de la Tabla 7.

Tabla 7. Preguntas de la encuesta

N°	PREGUNTA	TIPO
SECCIÓN 1		
1	¿En qué ciclo llevaste el curso de Proyectos?	Informativa
SECCIÓN 2		
Selecciona según creas conveniente, donde 1 representa mínima puntuación y 5 máxima puntuación.		
2	¿Qué tanto te gustó trabajar con la metodología <i>flipped classroom</i> ?	Percepción de la bondad de la metodología
3	¿Cuánta era tu motivación para ver y leer las clases antes de sesión de consultas y resolución de dudas?	Motivación para la sesión de consultas y dudas
4	¿Estudiar las clases grabadas previamente, te ayudó a plantear consultas en la sesión de consultas y dudas?	Mejor aprovechamiento de la sesión de consultas y dudas
5	¿Estudiar las clases grabadas previamente, te ayudó a comprender las explicaciones del profesor cuando resolvía dudas de tus compañeros en la sesión de consultas y dudas?	Mejor aprovechamiento de la sesión de consultas y dudas
6	¿Qué tan seguro y preparado te sentías para realizar los talleres después de haber visto las clases grabadas y después de resolver dudas en la hora de clase con el profesor?	Preparación para los talleres
7	¿Cuánto crees que mejoró tu rendimiento académico con esta metodología?	Percepción del rendimiento con la metodología
SECCIÓN 3		
Fundamenta tu elección (Si/No) en cada pregunta		
8	¿Recomendarías trabajar con la metodología <i>flipped classroom</i> o la cambiarías por la tradicional (Recibir las clases en el horario establecido) en curso de Proyectos?	Recomendación de las metodologías
9	¿Te daba seguridad y confianza tener las grabaciones de la clase?	Preparación previa antes de las sesiones de clase

N°	PREGUNTA	TIPO
10	¿Consideras que entendías mejor las clases con la metodología <i>flipped classroom</i> que con la metodología tradicional?	Percepción del entendimiento de las metodologías
11	¿Te era más fácil expresar tus dudas y opiniones en el horario de clase después de estudiar los temas con las grabaciones?	Rendimiento en las sesiones de clase
12	¿Recomendarías trabajar con esta metodología en otros cursos?	Percepción de la metodología

SECCIÓN 4

Responde con sinceridad

13	¿Cuánto tiempo le dedicabas a ver los videos?	Experiencia propia
14	¿Los videos de las clases grabadas eran buenos en tal sentido que llamaba tu atención y propiciaban tu aprendizaje o podrían mejorar?	Motivación para ver los videos
15	¿Qué aspectos negativos te ha dado el <i>flipped classroom</i> ?	Percepción de la metodología
16	¿Qué beneficios y aspectos positivos te ha dado el <i>flipped classroom</i> ?	Percepción de la metodología
17	Alguna sugerencia para mejorar la metodología de enseñanza en el curso de proyectos	Recomendaciones para mejorar la metodología

4.4 Metodología para el procesamiento de datos

Los métodos y herramientas utilizadas para el procesamiento de datos de la investigación se describen en los siguientes apartados.

4.4.1 Pruebas escritas

Las pruebas escritas forman parte del análisis cuantitativo, debido a que estas evaluaciones tienen la finalidad de medir cuantitativamente el nivel de apropiación de contenidos teóricos de proyectos, pues los alumnos son evaluados mediante 100 preguntas que tienen base en los temas de Metodología Basada en Proyectos, y buscan demostrar mediante una nota aprobatoria su nivel de conocimientos adquiridos.

Por otro lado, la implementación de esta metodología de enseñanza en la asignatura involucra un nuevo escenario, como respuesta de este cambio se espera un posible incremento en los resultados de estas evaluaciones, por lo que es preciso evaluar los promedios de estas evaluaciones para verificar si los cambios en estos años son significativos.

Debido a ello, para el procesamiento de los datos de los resultados de las pruebas escritas para este periodo, se considera la herramienta estadística de Análisis de Varianza ANOVA, empleada comúnmente para comparar si las medias de diferentes poblaciones difieren entre sí (Angulo, 2011).

En este tipo de calificación se evalúa el impacto de una nueva metodología, teniendo en cuenta para la primera población de metodología didáctica tradicional una muestra de 110 notas, para la segunda muestra se tienen 124 datos de pruebas escritas, para este análisis las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

H_0 : Existe igualdad entre las medias de las pruebas escritas.

H_1 : Al menos una media es diferente.

Seguidamente, se ingresan los datos en la herramienta de Excel para el análisis correspondiente y se acepta el cuadro de dialogo mostrado en la **Figura 9**.

Figura 9. Cuadro de diálogo de pruebas escritas

Al aceptar el cuadro, Excel muestra automáticamente las siguientes tablas:

Tabla 8. Resumen Pruebas Escritas

Metodologías didácticas	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Tradicional	110	1418,00	12,8909	4,0430
<i>Flipped Classroom</i>	124	1560,71	12,5864	4,2679

Tabla 9. Anova Pruebas Escritas

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	5,4057	1	5,4058	1,2988	0,2556	3,8819
Dentro de los grupos	965,6417	232	4,1622			
Total	971,0474	233				

Los resultados del ANOVA demuestran que no hay diferencia significativa, ya que se obtiene un valor F de 1,298 menor al valor crítico de 3.881, por lo que se confirma que no existe incremento en las calificaciones después del cambio metodológico.

4.4.2 Evaluación Oral

Este tipo de evaluación también es incluido en el análisis cuantitativo, ya que el estudiante mediante su expresión oral demuestra al docente y jurado cuanto ha aprendido con respecto a los temas brindados durante el ciclo académico, con esta calificación impuesta se puede evaluar asimismo el nivel de apropiación de conocimientos de proyectos y verificar el impacto de esta nueva metodología didáctica denominada *flipped classroom*.

Para el correspondiente análisis de las notas de evaluación oral entre ambos años se considera de igual manera la herramienta ANOVA.

Por ello, se evalúa si la nueva metodología genera un incremento en notas de evaluación oral, consideran una muestra de 110 notas para la población del año 2020 y de 124 notas para el año 2021, de esta manera se trazaron las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe diferencia significativa para los resultados de las evaluaciones orales de ambas metodologías

H_1 : Si existe diferencia significativa entre las medias.

Posteriormente, se ingresan los datos en la herramienta de Excel para realizar el análisis de varianza de estas muestras y se acepta el cuadro mostrado en la Figura 10.

Figura 10. Cuadro de diálogo de evaluación oral

Análisis de varianza de un factor

Entrada

Rango de entrada: \$ABS4:\$ACS127

Agrupado por: Columnas Filas

Rótulos en la primera fila

Alfa: 0.05

Opciones de salida

Rango de salida:

En una hoja nueva: AnovaEvaluaciónOral

En un libro nuevo

Botones: Aceptar, Cancelar, Ayuda

Después de aceptar el cuadro, se muestran las siguientes tablas:

Tabla 10. Resumen Evaluación Oral

Metodologías didácticas	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Tradicional	110	1743	15,8455	2,3704
<i>Flipped Classroom</i>	124	1958	15,7903	5,9556

Tabla 11. Anova Evaluación Oral

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,1772	1	0,1772	0,0415	0,8388	3,8819
Dentro de los grupos	965,6417	232	4,1622			
Total	971,0474	233				

Se puede concluir después de la prueba ANOVA que no hay diferencia significativa, ya que se obtiene un valor F menor al valor crítico de 3.881, por lo que se afirma que las medias de las evaluaciones orales para ambas metodologías no tienen un cambio relevante.

4.4.3 Promedio general

Calificación también considerada como evaluación final que indica de manera global el nivel de conocimiento en el que el estudiante ha concluido la asignatura de proyectos, teniendo en cuenta las diferentes evaluaciones a las que ha estado sujeto, con una participación directa de la Metodología Basada en Proyectos durante el desarrollo de los ciclos de ambos años, pero con un cambio metodológico en la didáctica de las clases.

Estos resultados se encuentran igualmente que los dos anteriores dentro del análisis cuantitativo y se utiliza la herramienta ANOVA para la evaluación del impacto de la implementación de la nueva metodología *flipped classroom* en estas calificaciones, señalando las siguientes hipótesis:

H₀: No existe diferencia significativa para los promedios finales

H₁: Existe diferencia significativa entre las medias de estas calificaciones.

Los datos recogidos de ambas poblaciones son ingresados en Excel, seguidamente, se realiza el análisis de varianza y se acepta el cuadro dialogo mostrado en la Figura 11.

Figura 11. Cuadro de diálogo de promedio general

Consecutivamente, aparecen los resultados que se pueden visualizar en la Tabla 12 y Tabla 13.

Tabla 12. Resumen Promedio General

Metodologías didácticas	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Tradicional	110	1861	16,01	1,5687
<i>Flipped Classroom</i>	124	1953	15,75	2,1240

Tabla 13. Anova Promedio General

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3,9129	1	3,9129	2,1002	0,1486	3,8819
Dentro de los grupos	432,2409	232	1,8631			
Total	436,1538	233				

Por lo tanto, se puede afirmar que no hay diferencia significativa, ya que se obtiene un valor F 2.1002 que es menor al valor crítico de F.

4.4.4 Encuesta

En la metodología mixta se abarca dos tipos de análisis, el primero hace referencia al análisis cuantitativo, el cual se ha desarrollado en los últimos apartados anteriores y el segundo denominado cualitativo, se extenderá a continuación.

El análisis cualitativo averigua datos relevantes a través de textos o disertaciones con puntos de vistas que sujetos entrevistados intentan transmitir, con ello lograr mayor inteligibilidad de los datos propuestos y así alcanzar información que valide ideas fuerza (Echevarría, 2005).

Entonces, es necesario precisar un análisis cualitativo para reconocer el punto de vista de los estudiantes con respecto a la percepción del impacto que genera una nueva metodología de enseñanza, *flipped classroom*, en la apropiación de contenidos teóricos. Para este análisis se consideró como fuente de información cualitativa, realizar una encuesta en el *software QuestionPro*, herramienta en línea que permite recopilar y filtrar datos de manera automática, didáctica, y sencilla (Narvaez, 2023). Asimismo, cabe destacar que antes de iniciar con el modelo de encuesta se consideró la ficha técnica mostrada en la Tabla 14.

Tabla 14. Ficha técnica de la encuesta.

Generalidades	Descripción
Objetivo	Identificar la apreciación de los estudiantes con respecto a la implementación de la metodología de enseñanza denominada <i>flipped classroom</i> .
Muestra	Estudiantes de los ciclos comprendidos en el año académico 2021.
Tamaño de la muestra	73
Método	Encuesta <i>online</i>
Ubicación y Fecha	Piura, marzo a abril del 2022

La encuesta realizada para la presente investigación tiene en cuenta diferentes secciones, con 17 preguntas descritas en la Tabla 7.

La primera sección consta de una sola pregunta que es de tipo informativa, que tiene como fin reconocer que los estudiantes que respondan la encuesta sean del ciclo correspondiente a la muestra propuesta en la ficha técnica.

Figura 12. Sección 1

Evaluación de Metodología Flipped Classroom

El siguiente formulario tiene como objetivo evaluar la aceptación de la Metodología de enseñanza Flipped Classroom, en el cual el alumno tiene a disposición el material didáctico para revisarlo antes del horario de clases, y posteriormente en este se absuelvan dudas, de esta manera se torne más participativa la clase. Por lo cual, a partir de tu experiencia con esta metodología empleada en el Curso de Proyectos en los ciclos del año 2021, nos gustaría que participen de la siguiente encuesta que no les tomará 5 min de su tiempo, agradecemos su sinceridad y apoyo.

¿En qué ciclo llevaste el curso de Proyectos?

1. 2020

2. 2021

La segunda sección está constituida por 6 preguntas ordinales de diferente tipo, con la característica principal que para esta sección solo se respondía considerando las valoraciones desde 1 como mínima puntuación hasta 5 como máxima, este tipo de respuesta permitía conocer en escalas los diferentes niveles satisfacciones desde otras perspectivas de la metodología.

Figura 13. Sección 2 – I

¿Qué tanto te gustó trabajar con la metodología flipped classroom?					
	1	2	3	4	5
Nivel	<input type="checkbox"/>				
¿Cuánta era tu motivación para ver y leer las clases antes de sesión de consultas y resolución de dudas?					
	1	2	3	4	5
Nivel	<input type="checkbox"/>				
¿Estudiar las clases grabadas previamente, te ayudó a plantear consultas en la sesión de consultas y dudas?					
	1	2	3	4	5
Nivel	<input type="checkbox"/>				
¿Estudiar las clases grabadas previamente, te ayudó a comprender las explicaciones del profesor cuando resolvía dudas de tus compañeros en la sesión de consultas y dudas?					
	1	2	3	4	5
Nivel	<input type="checkbox"/>				

La primera pregunta diseñada para esta segunda parte busca conocer cuál es la percepción del estudiante en relación a la bondad de la metodología, de esta manera saber la satisfacción que genera trabajar con esta nueva didáctica, además, la misma naturaleza de la metodología requiere un esfuerzo adicional para revisar el material antes del horario de clases, por ello, otra de las interrogantes es conocer el nivel de motivación para revisar el material, puesto que es un factor relevante en el que también se debería enfocar, adicionalmente, otra interrogante es conocer si al estudiar el material brindado previamente le ayudaba a mejorar en el planteamiento de consultas, así como también sí le permitía comprender las explicaciones del profesor al atender las dudas realizadas.

Figura 14. Sección 2 – II

¿Qué tan seguro y preparado te sentías para realizar los talleres después de haber visto las clases grabadas y después de resolver dudas en la hora de clase con el profesor?

	1	2	3	4	5
Nivel	<input type="checkbox"/>				

¿Cuánto crees que mejoró tu rendimiento académico con esta metodología?

	1	2	3	4	5
Nivel	<input type="checkbox"/>				

Para finalizar, una de las dos últimas preguntas de esta sección dos, busca reconocer cuál es el nivel de sentimiento de seguridad y preparación para la realización de talleres, y la otra interrogante el nivel de contribución de *flipped classroom* en la mejora del rendimiento académico.

La tercera sección abarca 5 preguntas dicotómicas con elección entre si/no, pero fundamentadas, de manera que además de reconocer de forma inmediata el resultado, también se aprecia opiniones y fundamentaciones de cada situación para un análisis completo.

Figura 15. Sección 3

¿Recomendarías trabajar con la metodología flipped classroom o la cambiarías por la tradicional (Recibir las clases en el horario establecido) en curso de Proyectos?

1. SI
2. NO

¿Por qué?

¿Te daba seguridad y confianza tener las grabaciones de la clase?

1. SI
2. NO

¿Por qué?

¿Consideras que entendías mejor las clases con la metodología flipped classroom que con la metodología tradicional?

1. SI
2. NO

¿Por qué?

¿Te era más fácil expresar tus dudas y opiniones en el horario de clase después de estudiar los temas con las grabaciones?

1. SI
2. NO

¿Por qué?

¿Recomendarías trabajar con esta metodología en otros cursos?

1. SI
2. NO

¿Por qué?

Entre los temas que se abarcan en esta sección 3, se encuentran la recomendación de mantener esta nueva metodología, confirmación de que las grabaciones de clases daban seguridad y confianza, aceptación de un mejor entendimiento con *flipped classroom*, mayor facilidad para expresión de consultas y finalmente el tema de la última interrogante es saber si además de la asignatura de proyectos se recomendaría utilizar esta metodología en otros cursos.

Para la última sección, se consideraron también 5 interrogantes, pero con diferente condición de respuesta, ya que consistía en respuestas abiertas con sinceridad, es decir, buscaba recopilar información, pero desde el punto de vista de los estudiantes, aunque este tipo de preguntas puede resultar más complicado descifrar, aporta más los comentarios en la retroalimentación cualitativa.

Figura 16. Sección 4

¿Cuánto tiempo le dedicabas a ver los videos?	<input type="text"/>
¿Los videos de las clases grabadas eran buenos en tal sentido que llamaba tu atención y propiciaban tu aprendizaje o podrían mejorar?	<input type="text"/>
¿Qué aspectos negativos te ha dado el flipped classroom?	<input type="text"/>
¿Qué beneficios y aspectos positivos te ha dado el flipped classroom?	<input type="text"/>
Alguna sugerencia para mejorar la metodología de enseñanza en el curso de proyectos	<input type="text"/>

En las interrogantes de esta sección final, se indaga por la realidad académica, primero se busca saber el tiempo dedicado a los videos, luego como parte fundamental se requiere conocer comentarios con respecto a la calidad de los videos para captar la atención y como mejoran el aprendizaje, asimismo es importante estar al tanto de los puntos negativos, beneficios y aspectos positivos que ha traído este cambio metodológico, adicional a ello se pide recomendaciones y sugerencias para seguir mejorando la metodología de enseñanza *flipped classroom*.



Capítulo 5

Resultados

En este capítulo se muestran los resultados de la investigación, los cuales fueron detallados en el artículo presentado en el *26th International Congress on Project Management and Engineering*.

5.1 Artículo

El artículo “Impacto de la aplicación de la metodología *“flipped classroom”* en la apropiación de contenidos teóricos en un curso de proyectos” se presentó en el *26th International Congress on Project Management and Engineering*, evento realizado del 5 al 8 de julio en la ciudad de Terrasa - España.

Este evento se desarrolla de la mano de AEIPRO quien es la organización encargada de promover el mejor desarrollo de la profesión de Dirección de Ingeniería de Proyectos, motiva a los profesionales involucrados a seguir trabajando en este campo y les brinda la oportunidad de interactuar y relacionarse con muchos más profesionales con la finalidad de alcanzar la excelencia.

El artículo fue presentado en el área denominada “Innovación educativa en dirección e ingeniería de proyectos” y actualmente se encuentra publicado en el repositorio virtual de AEIPRO, de la siguiente manera.

09-020

IMPACT OF THE APPLICATION OF THE "FLIPPED CLASSROOM" METHODOLOGY ON THE APPROPRIATION OF THEORETICAL CONTENTS IN A PROJECT COURSE

Guerrero Chanduví, Dante A. (1); Barreto Pérez, María del Carmen (1); Fiestas panta, Saray Consuelo (1); Portal Arellanos, Rubby (1)

(1) Universidad de Piura

The technological advances of recent times have allowed them to innovate in different teaching methods with the aim of enriching the learning of the students. Also, in the current era of COVID 19 educational institutions have had the need to adapt to these technologies to provide classes in a virtual way, simultaneously seeking better pedagogical methodologies. In the specific case of this research, learning results will be analyzed when a change of methodology is introduced in the dictation of the subject in a virtual environment. The research developed using a mixed methodology of analysis seeks to compare in two virtual teaching scenarios - learning, the implementation or not of the flipped classroom. Analyzing the appropriation of theoretical contents in a project course through quantitative methods. Surveys will also be applied, which will have open questions, providing in this way the information necessary to carry out a content analysis of this and thus determine the most relevant aspects that this methodology has contributed to students. These results will provide evidence of those positive and negative aspects that, as lessons learned, will improve the results of the teaching process - learning.

Keywords: flipped classroom; educational innovation; mixed analysis; content analysis; virtual learning and teaching

IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA "FLIPPED CLASSROOM" EN LA APROPIACIÓN DE CONTENIDOS TEÓRICOS EN UN CURSO DE PROYECTOS

El avance tecnológico de los últimos tiempos ha permitido que se innoven en diferentes métodos de enseñanza con el objetivo de enriquecer los aprendizajes de los alumnos. Así mismo en la época actual de COVID 19 las instituciones educativas han tenido la necesidad de adaptarse a estas tecnologías para brindar clases de manera virtual, buscando simultáneamente mejores metodologías pedagógicas. En el caso concreto de la presente investigación se analizarán los resultados de aprendizaje cuando se introduce un cambio de metodología en el dictado de la asignatura en un ambiente virtual. La investigación desarrollada que emplea una metodología mixta de análisis busca comparar en dos escenarios virtuales de enseñanza - aprendizaje, la implementación o no del flipped classroom. Analizando la apropiación de contenidos teóricos en un curso de proyectos a través de métodos cuantitativos. También se aplicarán encuestas, las cuales contarán con preguntas abiertas, proporcionando de esta manera la información necesaria para realizar un análisis de contenido de esta y así determinar los aspectos más relevantes que dicha metodología ha aportado a los estudiantes. Estos resultados permitirán tener indicios de aquellos aspectos positivos y negativos que a modo de lecciones aprendidas permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Palabras clave: clase invertida; innovación educativa; análisis mixto; análisis de contenido; aprendizaje y enseñanza virtual

Correspondencia: Dante A. Guerrero Chanduví. Correo: dante.guerrero@udep.edu.pe



©2022 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

El crecimiento de las tecnologías de información y comunicación, la necesidad de enseñar, buscando y adaptando nuevos métodos y metodologías para hacer llegar el conocimiento a toda una comunidad educativa de una manera eficaz y efectiva hoy en día es un reto a los cuales todas las entidades educativas se han visto expuestas, la pandemia del COVID-19 ha forzado al sistema académico a modificar sus mecanismos de pedagogía y junto a ello buscar metodologías que le permitan mantenerse en funcionamiento (Vicentini, 2020).

En este nuevo reto de enseñanza, como lo afirma Delgado (2020) están involucrados los padres, docentes y alumnos, recayendo la gran responsabilidad de la labor de enseñanza sobre los maestros; en el Perú, los docentes realizan su mejor esfuerzo para adaptarse a la nueva modalidad virtual y en este proceso enfrentan algunas adversidades tales como: la desigualdad socioeconómica, empatía con los alumnos, aprender a transformar un programa de curso presencial a virtual y la falta de habilidades tecnológicas y metodológicas que necesita la educación online (ESAN, 2020), haciendo hincapié en la última adversidad, específicamente en la falta de metodologías que necesita la educación virtual, lleva a que los docentes replanteen su método de enseñanza, debido a que su metodología de clases estaba dirigida para la modalidad presencial; sin embargo, con esta nueva moda, se plantean nuevas modificaciones para enseñar mejor sus temas en esta nueva modalidad (INGNITE, 2020).

Para este artículo de investigación dentro de esas nuevas medicaciones se ha tomado en cuenta, las metodologías que los docentes buscan con el fin de adaptar las clases virtuales a las necesidades de los alumnos, al buscar estos nuevos mecanismos de pedagogía, cada docente ve la manera más adecuada para poder hacer llegar de la mejor manera su material de clase y sus enseñanzas a cada alumno, para ello existen diferentes metodologías pedagógicas con las cuales pueden trabajar, entre los que se encuentra la metodología tradicional, en este tipo de sistema educativo el alumno es un receptor pasivo de la información, en el cual se limita a tomar apuntes, hacer preguntas ocasionales y prestar atención, mientras que todo el proceso educativo recae en el profesor dentro de un horario establecido, esta metodología se destaca por ser la más comúnmente usada en los centros educativos (Salvador, 2018). Si bien la metodología tradicional tiene mayor allegada tanto a los docentes como a los estudiantes, en esta oportunidad el enfoque del estudio está en el curso de proyectos del programa académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura, el cual ha optado por impartir los conocimientos de sus temas y de su contenido, de una manera más estratégica e innovadora, implementado así una nueva metodología llamada *flipped classroom* o Clase invertida, buscando resolver algunas necesidades que han ido apareciendo durante la nueva modalidad de las clases virtuales, con la finalidad de que el alumno pueda desenvolver un papel más activo dentro de su educación (Alarcón & Alarcón, 2021), puesto que esta metodología es un modelo de enseñanza en la cual el alumno revisa la información y el material fuera de las horas de clase, con el fin de liberar tiempo en el aula, para que pueda ser utilizado por los alumnos en realizar más participaciones y resolver sus dudas, para ello requiere un creciente compromiso por parte de los alumnos para la mejora de la comprensión conceptual (Carrillo, 2019).

En el curso de proyectos esta nueva metodología se implementó en el año 2021, luego de un año de haber empezado la pandemia, en este primer año 2020 se trabajó con la metodología tradicional con la diferencia de que el salón de clases ahora era una aula virtual, este año fue un año de retos, de adaptación y descubrimiento de la tecnología, en el cual los estudiantes recibieron la educación necesaria, luego de un año con una mejor adaptación por parte de los alumnos y los docentes, en el curso de proyectos se decidió trabajar con una metodología en la cual el alumno asuma el compromiso de su propio aprendizaje, es por ello que en el estudio de este artículo se analizarán los resultados de aprendizaje cuando se introdujo este cambio de metodología en el dictado del curso en el ambiente virtual.

2. Objetivos

El objetivo general es mostrar si existe una diferencia significativa en las calificaciones de los estudiantes del curso de Proyectos al implementar una nueva metodología de enseñanza como es *flipped classroom* en una asignatura que trabajaba con la metodología tradicional desde años anteriores, el enfoque de estudio se realiza en estudiantes que llevaron el curso de Proyectos en el año 2020 y 2021 debido a que el escenario de enseñanza en estos dos años era distinto, pues fue desarrollado en modalidad virtual, de tal manera se plantean las siguientes hipótesis:

H₁: La implementación de la metodología *flipped classroom* no genera diferencias significativas en las medias de las calificaciones en comparación con las de la metodología tradicional.

H₂: La implementación de la metodología *flipped classroom* en comparación con la metodología Tradicional genera cambios significativos en la apropiación de contenidos teóricos en los alumnos del curso de proyecto.

Para poder complementar el estudio de estas hipótesis, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar si los resultados de las prácticas calificadas de los alumnos en el año 2021 (*flipped classroom*) muestran una diferencia significativa con los resultados de las prácticas calificadas del año 2020 (Metodología Tradicional).
- Comparar los resultados de retención y conocimientos teóricos del curso de proyectos, antes y después de la implementación del *flipped classroom*.
- Comparar y analizar de una manera global los resultados obtenidos de los estudiantes en las diferentes metodologías.
- Analizar la encuesta aplicada a los estudiantes del caso de estudio, de manera que se determine las aportaciones que ha tenido la implementación de la metodología *flipped classroom* desde su percepción.

3. Caso de Estudio

La investigación se realiza dentro del programa académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura, específicamente en el curso de Proyectos dictado en los años 2020 y 2021, en los cuales para la enseñanza de las clases se tuvieron en cuenta dos metodologías distintas, adaptadas con la finalidad de que el alumno pueda acceder con facilidad a estas herramientas metodológicas y de esa manera poder adquirir los conocimientos sobre la teoría general de proyectos, desarrollando así competencias necesarias de la dirección de proyectos.

Para que el curso de Proyectos pueda brindar una mejor experiencia académica en la nueva modalidad de enseñanza que se implementó debido a la pandemia del COVID-19, clases virtuales, se realizó un cambio de metodologías de aprendizaje al siguiente año, de una metodología tradicional a una nueva denominada metodología *flipped classroom*, la primera mencionada se caracteriza porque el profesor dicta las clases y el estudiante se limita a tomar apuntes y hacer preguntas dentro del horario de clases (Universidad de los Andes: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, s.f.), por otro lado, en la segunda los estudiantes estudian por sí mismos el material de estudios asignados por el profesor y el horario de clases

es usado para resolver dudas, realizar actividades y participaciones (Bishop & Verleger, 2013).

De tal manera que para poder comprobar las hipótesis y poder analizar la metodología óptima para el curso de proyectos, se tendrán en cuenta como fuente de estudio los siguientes escenarios:

Año 2020: En este escenario las clases se dictaron con la metodología Tradicional y las calificaciones de los estudiantes estaban a base de prácticas, talleres y entregables grupales, evaluación oral individual.

Año 2021: En este escenario las clases se dictaron con la metodología *flipped classroom* y las calificaciones de los estudiantes estaban a base de las prácticas, talleres y entregables grupales, evaluación oral individuales, controles.

4. Metodología

Para esta investigación la metodología desarrollada es el análisis mixto pues es considerada como uno de los planteamientos más viables para el estudio de temáticas de ámbito pedagógico, en esta el análisis y la integración de los datos cuantitativos y cualitativos permitirán una mejor discusión conjunta, con una perspectiva más amplia y profunda considerando tanto los datos de notas como la perspectiva de los estudiantes (Pereira, 2011), de tal manera que se pueda analizar si es adecuado o no implementar la metodología *flipped classroom* en un curso de Proyectos.

Este análisis tendrá que enfocarse en los datos recogidos de las siguientes premisas:

- Prácticas, proporcionan datos de las calificaciones de los temas desarrollados en clase por periodos durante todo el ciclo.
- Evaluación Oral, proporcionan datos de las calificaciones del desenvolvimiento oral, entendimiento y comprensión de los temas reflejados de manera expositiva y analítica.
- Promedio General, proporcionan datos de las calificaciones en general de todo lo que se evaluó durante el curso de proyectos.

Con estas premisas y la técnica estadística ANOVA se podrá probar las hipótesis planteadas, además ayudará a que el análisis cuantitativo sea más efectivo al evaluar los datos recogidos y con ello mostrar si existen o no las diferencias entre ambas metodologías (Terrádez & Juan, 2003), ya que el ANOVA facilitará este trabajo comparando las varianzas de las muestras de los años 2020 y 2021 y podrá determinar si existe alguna diferencia entre las medias de ambos grupos.

Por otro lado, para el análisis cualitativo se tuvo en cuenta el estudio de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del curso de Proyectos en el año 2021, es por ello que la encuesta ha sido pensada y diseñada de tal manera que las preguntas no presenten un sesgo de irradiación para evitar que la calidad de las respuestas se vean afectadas (Rosal, 2004) y con estos resultados se pudo obtener una mejor percepción de los estudiantes con información de calidad y más profundizada basada en las experiencias individuales de cada estudiante.

5. Resultados

5.1 Prácticas

Las prácticas en el curso de proyectos son programadas de acuerdo con el syllabus del curso, la cantidad de prácticas tomadas durante el curso varía de acuerdo cómo lo establezca el

profesor, en estas prácticas se miden los conocimientos teóricos que han adaptado los estudiantes del curso de Proyectos, para analizar los datos recogidos se trabajó con la herramienta estadística ANOVA.

Tabla 1 Estadísticos Descriptivos de Prácticas

Estadísticos	Tradicional	Flipped Classroom
Media	12.8909	12.5864
Mediana	13.00	13.00
Moda	15.00	12.00
Desviación estándar	2.0107	2.0659
Varianza de la muestra	4.0430	4.2679
Rango	9.00	9.00
Mínimo	8.00	7.47
Máximo	17.00	16.47
Cuenta	110.00	124.00

Tabla 2 Análisis de Varianza de Prácticas

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	5.4058	1	5.4058	1.2988	0.2556	3.8819
Dentro de los grupos	965.6417	232	4.1622			
Total	971.0475	233				

Los estadísticos descriptivos de la Tabla 1 presentan los elementos básicos de las muestras de cada metodología para el caso de las calificaciones de prácticas individuales, se puede observar que el tamaño de la muestra de la metodología impartida en los ciclos del año 2020 total es de 110 calificaciones de estudiantes, en donde a pesar de que la nota con más frecuencia es 15, un valor que evidencia que el nivel de estos estudiantes en las prácticas era bueno, el valor promedio de todas las notas obtenidas era regular, es decir 12.90 un valor que refleja que a pesar de ver alumnos con calificaciones buenas, hay también quienes sus notas eran bajas lo que implicaría que estos estudiantes no tenían los conocimientos claros al rendir esta evaluación.

En la metodología *flipped classroom*, desarrollada en el año 2021, el tamaño de la muestra fue de 124 y la nota con más frecuencia fue 12, evidenciando que el nivel de los estudiantes era regular, no obstante, el valor promedio de las notas usando esta metodología es similar a la de su moda, es decir es 12.60, lo que indicaría que en este caso el nivel, aunque no era alto estaban en un rango regular.

Así mismo en la Tabla 2 muestra los resultados del ANOVA aplicado a estas muestras, con los que se puede inferir que no hay diferencia significativa en las medias de ambas metodologías, ya que se obtiene que F tiene un valor de 1.298 y el valor crítico para F es

3.881, por lo que se confirma que la media de las calificaciones es similar para ambas metodologías.

5. 2 Evaluación Oral

La evaluación oral se realiza casi al final del curso, primero se realiza una exposición de los trabajos en grupo y luego cada estudiante individualmente responde una serie de preguntas las cuales son realizadas por el profesor y los asistentes del curso, en el tiempo de respuesta el alumno podrá ampliar siempre y cuando su respuesta tenga coherencia y la información necesaria para su pregunta, de esa manera se evalúa su capacidad de expresión y también de la apropiación de conocimientos de los temas dictados en la asignatura, para el análisis de estos datos se realizó un análisis ANOVA.

Tabla 3 Estadísticos Descriptivos de Evaluaciones Oral

Estadísticos	Tradicional	Flipped Classroom
Media	15.8455	15.7903
Mediana	16	16
Moda	16	18
Desviación estándar	1.5396	2.4404
Varianza de la muestra	2.3704	5.9557
Rango	8	15
Mínimo	11	5
Máximo	19	20
Cuenta	110	124

Tabla 4 Análisis de Varianza de Evaluación Oral

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.1772	1	0.17717622	0.041	0.8388	3.8819
Dentro de los grupos	990.9211	232	4.2712117	5		
Total	991.0983	233				

En el caso de las calificaciones, los valores de los estadísticos descriptivos de la Tabla 3 se observa que para el periodo de la metodología Tradicional, la nota con más frecuencia es 16, evidenciando que estos alumnos se encontraban en un nivel bueno, además el valor promedio de todas las notas obtenidas fue 15.80, un valor similar a la moda, que refleja que la mayoría de los estudiantes de este año se encontraban en un nivel bueno en lo que respecta a la evaluación oral.

Por otro lado, la metodología *flipped classroom*, la nota con más frecuencia fue 18, un valor que evidencia que el nivel de estos estudiantes era un nivel alto, sin embargo, el valor promedio no oscilaba en este nivel, pero si era bueno, era de 15.80 que no existe una diferencia significativa entre ambos años para este tipo de calificación, afirmación que se comprueba en los resultados de la Tabla 4, donde se obtiene que F tiene un valor de 0.041 y

el valor crítico para F es 3.881, por lo que si $0.041 < 3.881$ se acepta la hipótesis nula y se confirma que no hay diferencia significativa para las evaluaciones orales de ambas metodologías.

5.3 Promedio General

El promedio general representa el 100% de las calificaciones, es la suma de todas las evaluaciones de los estudiantes del curso de Proyectos en los años 2020 y 2021, es la calificación final y la que evidencia en qué nivel de conocimiento ha terminado. Durante todo el curso los estudiantes están sujetos a una serie de evaluaciones tales como talleres, entregables, controles, prácticas y evaluaciones orales, cada uno con su porcentaje respectivo para su calificación, estos en conjunto dan lugar a que cada estudiante pueda obtener su promedio final. Teniendo en cuenta los datos recolectados de cada año, se realizó un ANOVA de ambas muestras, donde los resultados fueron los siguientes.

Tabla 5 Estadísticos Descriptivos de Promedios Generales

Estadísticos	Tradicional	Flipped Classroom
Media	16.0091	15.7500
Mediana	16	16
Moda	16	15
Desviación estándar	1.2525	1.4574
Varianza de la muestra	1.5687	2.1240
Rango	6	7
Mínimo	13	11
Máximo	19	18
Cuenta	110	124

Tabla 6 Análisis de Varianza de Promedios Generales

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3.9129	1	3.9129	2.100	0.1486	3.8819
Dentro de los grupos	432.2409	232	1.8631			
Total	436.1538	233				

Los estadísticos descriptivos de la metodología Tradicional en la Tabla 5 muestran la nota con más frecuencia fue 16 y el valor promedio de todas las notas obtenidas por los estudiantes

fue de 16.00 también, valor que evidencia que el nivel con que terminaron los estudiantes en ese año fue bueno.

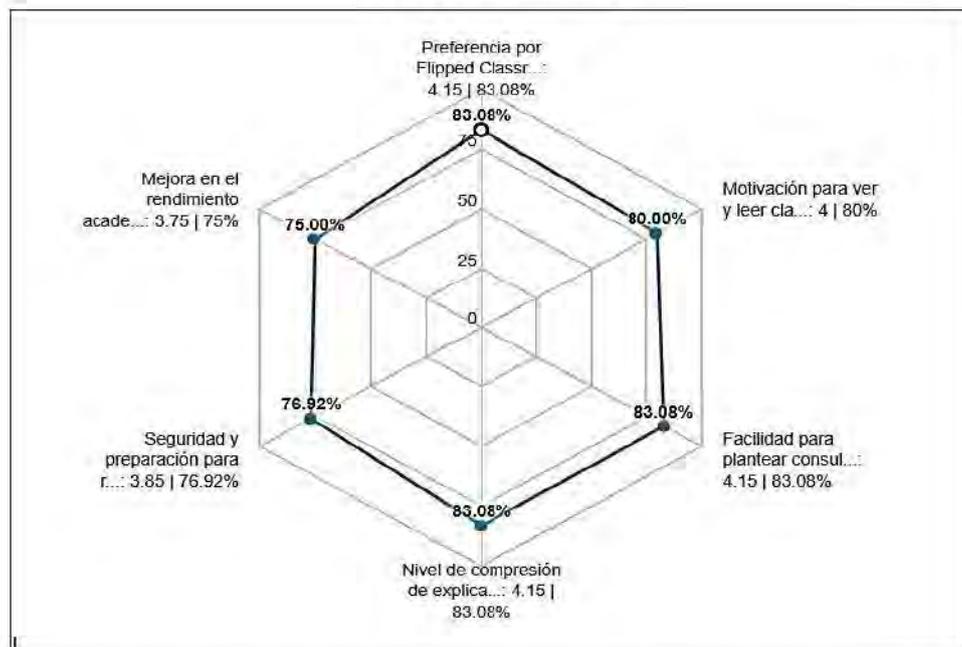
Así mismo, para metodología *flipped classroom* muestra que la nota con más frecuencia fue 15 y el valor promedio de todas las notas obtenidas fue 15.80, evidenciando que el nivel con el que terminaron también fue un nivel bueno.

Además, los resultados del análisis de varianza de la Tabla 6 evidencia que la diferencia entre ambas metodologías no es significativa, pues para corroborar se verifica que el valor de F 2.100 es menor al valor crítico de F que es 3.881, por lo que se concluye que ambas medias de los promedios generales de los estudiantes con las dos metodologías en estudio no tienen diferencias significativas.

5.4 Encuesta

En este apartado se recogerá la información proporcionada por los encuestados que son alumnos del año 2021, debido a que ellos conocen la metodología tradicional y han estudiado en la asignatura de Proyectos con la metodología *flipped classroom*, con el objetivo de analizar cualitativamente la implementación de esta nueva metodología, y evaluar desde la percepción personal el nivel de aceptación y apropiación de conocimientos teóricos del curso. De la misma manera se recogerá la información acerca de aspectos positivos y negativos que han tenido de la metodología *flipped classroom*.

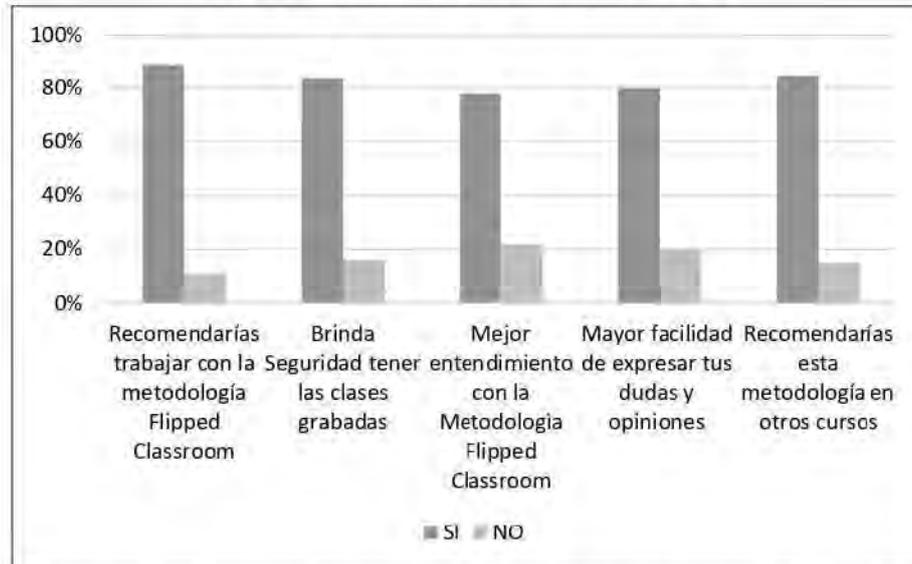
Figura 1 Resultados I



En la Figura 1 se muestran los resultados de interrogantes con respuesta de nivel de satisfacción considerando 5 niveles (1- Muy Insatisfecho, 2- Insatisfecho, 3- Neutral, 4- Satisfecho, 5- Muy Satisfecho). Se puede apreciar así que la preferencia por estudiar con la metodología de *flipped classroom* es de 4, además indican que la motivación para ver y leer las clases antes del horario establecido para resolución de dudas es de 4, indicador relevante para la posibilidad de la implementación de la nueva metodología, pues es necesario el compromiso y motivación, así mismo tener el material a disposición les permitía plantear con mayor facilidad consultas dándoles un nivel de satisfecho en general. También indican que el nivel de comprensión de las explicaciones del profesor es de 4 tras estudiar las clases

previamente, esto además les permitía estar seguros y preparados en un nivel de 4 aproximadamente, así mismo, ellos perciben que mejoró su rendimiento académico con esta metodología en un nivel 4.

Figura 2 Resultados de preguntas dicotómicas



En la Figura 2 se puede observar los resultados del grupo de preguntas dicotómicas:

- En primer lugar, tenemos que el 89% recomienda trabajar con la metodología *flipped classroom* que, con la tradicional en el curso de proyectos, pues fundamentan que permitía tener conocimientos previos, si surgía dudas podían tomar apuntes y aclararlas en clase con ayuda del profesor, obtener un aprendizaje más enriquecedor, así mismo, tener el material con anticipación les permitía organizarse y en caso sea necesario revisar varias veces las explicaciones del material video visual, no obstante, por el contrario, el 11% no lo recomienda debido a que no tenían la misma motivación de ver el material por si solos, además mencionan que el tiempo que utilizaban para ver las clases previamente debería ser parte del horario de la asignatura.
- En segundo lugar, se puede apreciar que al 84% de los estudiantes les da seguridad y confianza tener las clases grabadas porque les facilitaba revisar temas que les faltaba aclarar, las veces que deseaban, en el horario que mejor se les facilitaba, así mismo tenían conocimientos previos para las diferentes evaluaciones del curso.
- En tercer lugar, el 78% consideraban que entendían mejor las clases con la metodología *flipped classroom* que con la tradicional, debido a que podían registrar sus dudas con mayor facilidad, consideraban que el curso tiene muchos conocimientos por aprender, analizar e interiorizar y esta metodología les ayuda con ello, así también sentían que en la clase hacían una retroalimentación.
- En cuarto lugar, se puede apreciar que el 80% considera que después de estudiar los temas de las grabaciones, se les hacía más fácil expresar sus ideas u opiniones en el horario de clase, de manera fundamentada, planificada y precisa, así mismo, les permitía aclarar las dudas reforzando los conocimientos con las opiniones de otros estudiantes, logrando así realizar las evaluaciones grupales con más confianza y éxito.
- Y, por último, el 85% de los estudiantes encuestados recomiendan trabajar con esta metodología de estudios en otros cursos, pues según su percepción mejora el desempeño

académico, es un buen método y ayuda al aprendizaje autónomo, didáctico, organizativo; sin embargo, el otro 15% indica que en todo caso dependería del curso.

Además, los encuestados mencionan que el material video visual de las clases grabadas que le dedican aproximadamente entre 2 horas son buenos, en el sentido que llamaba su atención y propiciaban su aprendizaje, pues son de buena calidad, entendibles y precisos, así mismo, indicaron que, si en caso pudiese mejorar en algo, podrá ser en que se pongan ejemplos, sin embargo, cuando se realizan las consultas en clase, el profesor ejemplifica.

Entre los aspectos negativos que han encontrado de la metodología *flipped classroom*, es que el material en algunos casos podría ser muy amplio, generando cansancio en la visualización y hasta una posible pérdida de atención, lo que les demandaría más tiempo de lo establecido.

Por otro lado, los beneficios y aspectos positivos que destacan que han podido percibir los estudiantes es que mejora el aprendizaje autónomo, tienen un mejor entendimiento de los temas del curso, les permite aprender a organizarse, gestionar su tiempo, revisar el material en el momento que deseen, adicionalmente sugieren que se realicen ejemplos de los temas en videos y en el caso de los de mayor duración, reducir y precisar, crear foro de preguntas en los que también se registren diferentes interrogantes de los temas, de tal manera que entre estudiantes y profesor se compartan los conocimientos teóricos que se hayan obtenido.

6. Conclusiones

Los docentes deben buscar la mejor manera de hacer llegar sus conocimientos, adaptándose a las necesidades de los alumnos, al escenario donde dictarán las clases y de esa manera ellos puedan recibir una educación de calidad (Andrés, 2020), en esa búsqueda de mejora cada docente deberá elegir la metodología más beneficiosa para la enseñanza de los alumnos, debido a eso, para analizar el impacto de la metodología *flipped classroom* sobre los alumnos en el curso de Proyectos se realizó un análisis de investigación teniendo en cuenta los años 2020, 2021 y un escenario virtual de enseñanza, en este análisis, los resultados fueron a favor de la implementación de *flipped classroom*, concluyendo así que para los alumnos de esa asignatura ha sido provechosa trabajar con dicha metodología.

La aceptación de la metodología *flipped classroom* se ve mejor reflejada en los resultados de la encuesta que se realizó a los alumnos del curso de Proyectos, si bien los resultados del análisis cuantitativo no muestran una gran diferencia en las calificaciones entre la metodología Tradicional y la metodología *flipped classroom*, el punto clave que realza el valor de la última metodología, son las opiniones de los alumnos, quienes en las encuestas afirman que les gustaba trabajar con dicha metodología y que además podían analizar e interiorizar con más detenimiento los conceptos, de tal manera que la apropiación de los contenidos teóricos era mejor.

El estudio considera el escenario de la modalidad virtual de esta asignatura, modalidad que conllevo hacer uso de la tecnología en gran potencial, ya sea para preparar las grabaciones de las clases como para ver el material de la asignatura, que ahora ya no era presentado en físico, por lo que es importante destacar que es parte esencial que las plataformas que se utilicen para el envío de material de clases, debe ser ordenado, didáctico, de manera que inspire al estudiante a seguir revisando la información de los temas como a consultar con mayor facilidad (Gladiola Flores, Veytia Bucheli, & Moreno Tapia, 2019).

Es importante considerar también el grupo de estudiantes que no sentían un grado de satisfacción alto por la nueva metodología, e implementar los cambios sugeridos por ellos, con el fin de generar un mayor porcentaje de aceptación y de esta manera se pueda tener en cuenta estos detalles al implementarla en otras asignaturas como también lo recomendaron la mayoría de encuestados.

Son muchos los beneficios y aspectos positivos que han percibido los estudiantes desde su vivencia personal, por ello es importante también aplicar las sugerencias brindadas, como por ejemplo realizar foros por los temas, para generar intercambios de ideas y conocimientos, así mismo añadir ejemplos en caso sea necesario en los vídeos.

7. Bibliografía

- Alarcón, D., & Alarcón, O. (02 de junio de 2021). *El aula invertida como estrategia de aprendizaje*. Obtenido de SciELO:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300152
- Andrés, L. (11 de 06 de 2020). *Adaptar las clases virtuales a las necesidades de los alumnos*. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20200610/481706549519/adaptar-clases-online-necesidades-alumnos.html>
- Bishop, J., & Verleger, M. (23 de Junio de 2013). *El aula invertida: una encuesta de la investigación*. doi:10.18260/1-2--22585
- Carrillo, U. (13 de agosto de 2019). *La clase invertida como una didáctica factible*. Obtenido de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación:
<https://historico.mejoredu.gob.mx/la-clase-invertida-como-una-didactica-factible/>
- Delgado, P. (06 de abril de 2020). *Padres, alumnos y docentes enfrentan los retos de adaptarse a la educación en línea*. Obtenido de Instituto para el Futuro de la Educación: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-online-retos-escuela-en-casa>
- ESAN. (16 de junio de 2020). *Educación online: retos que enfrentan los docentes para adaptarse a la "nueva normalidad"*. Obtenido de Conexión ESAN:
<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/educacion-online-retos-que-enfrentan-los-docentes-para-adaptarse-a-la-nueva-normalidad>
- Gladiola Flores, L., Veytia Bucheli, M., & Moreno Tapia, J. (5 de noviembre de 2019). Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria. *Revista Educación*, 44(1), 1-30.
doi:<https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36961>
- IGNITE. (2020). *Los desafíos que enfrentan los docentes para adaptarse a las clases online*. Obtenido de IGNITE: <https://igniteonline.la/5233/>
- Pereira, Z. (2011). *Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta*. Obtenido de Redalyc:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1siDwsAsS_8CLOWLYobmHIBW2u2UvS25dIxx8SMtXIJM/edit#gid=204393618
- Rosal, Á. B. (2004). *Diseño y Análisis de Encuestas*. Obtenido de aliat.edu.mx:
http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/lecturas_S5/encuesta_com.pdf
- Salvador, I. R. (24 de abril de 2018). *Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas*. Obtenido de Psicología y Mente:
<https://psicologiaymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>
- Terrádez, M., & Juan, Á. (2003). *Análisis de la varianza (ANOVA)*. Obtenido de ACADEMIA:
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60309250/ANOVA20190816-82517-sn30if-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1653597894&Signature=QayMqYix6WUHAkxv6JW011Rj702sGgzupdDsa0wRyd8skVTnfZbedO605yBEO305zQL-2XpsvrUS97RiL83DIL2a9R~li8YQZUG5BTLx2OAXyWN2oSgF6MS6BjGsBV0NI>
- Universidad de los Andes: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. (s.f.). *Aprendizaje Tradicional v/s Aprendizaje Activo*. Obtenido de Universidad de los Andes: <https://ce4.uandes.cl/estrategias-ensenanza/aprendizaje-tradicional-v-s-aprendizaje-activo/#:~:text=El%20Aprendizaje%20Tradicional%20es%20aquel,y%20no%20solicitudes%20al%20instructor.>

Vicentini, I. C. (19-20 de mayo de 2020). *La educación superior en tiempos de COVID-19*.
Obtenido de Inter-American Development Bank:
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-educacion-superior-en-tiempos-de-COVID-19-Aportes-de-la-Segunda-Reunion-del-Di%C3%A1logo-Virtual-con-Rectores-de-Universidades-Lideres-de-America-Latina.pdf>

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible





Conclusiones

En el capítulo de Antecedentes y Situación actual se mencionan algunas investigaciones donde la metodología *flipped classroom* ha sido aplicada en diferentes asignaturas, es así que la investigación de Mora Ramírez & Hernández Suárez (2017) muestra que la implementación de la metodología *flipped classroom* en el curso de Física del colegio Manuel Antonio Rueda Jara, fue aceptada con satisfacción por parte de los estudiantes reflejado en un 86%, asimismo en los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes del curso de proyectos de la Universidad de Piura, el 85% de los estudiantes recomiendan trabajar con la metodología en otros cursos pues aseguran que mejora el desempeño académico, estos porcentajes de dos distintas investigaciones avalan, desde la perspectiva del alumno, que trabajar con esta metodología les ayuda a comprender y mejorar su aprendizaje, independiente del nivel de estudio donde se encuentre.

La presente investigación muestra a través de los resultados de pruebas escritas, evaluación oral, promedio general y encuestas, de qué manera el estudiante que estudió en el año 2021 se ha adaptado a la implementación de la metodología *flipped classroom* y como ha influido en su desempeño académico, por eso a través de un análisis cuantitativo y cualitativo se determinó que la implementación de esta metodología impacta positivamente desde la visión del alumno.

Por otro lado, en la descripción de los objetivos de la investigación se ha enfatizado en realizar un análisis mixto el cual engloba el análisis cualitativo y cuantitativo, con el fin de evidenciar el impacto de la metodología en el curso de proyectos, para ello los instrumentos donde se han recogido los datos de información han sido analizados de dos maneras diferentes; las pruebas escritas, la evaluación oral y el promedio general han seguido un análisis cuantitativo y las encuestas un análisis cualitativo, esto ha permitido que el análisis de cada grupo sea más detallado para saber en qué instrumentos hay una mayor diferencia con lo que respecta a la apropiación de los contenidos teóricos y con ello también ha sido más fácil poder cumplir con todos los objetivos específicos propuestos.

La metodología mixta, ha sido clave para el desarrollo de la investigación y abarca dos enfoques; el enfoque cuantitativo con la lógica y posición objetiva, fue de suma importancia para analizar los datos numéricos, por otro lado el enfoque cualitativo con la posición más

subjetiva ayudó a interpretar los diferentes puntos de vista y opiniones de los alumnos, obteniendo así una visión más amplia del impacto de esta metodología; la complementación de ambos análisis han permitido interpretar con mayor profundidad el resultado de toda la investigación y con ello recalcar que efectivamente el análisis mixto es un diseño de investigación que contribuye a la comprensión los resultados.

Se concluye con la investigación mixta realizada que es importante revisar el modelo de la metodología como punto de partida del análisis, seguidamente las fases de los procesos de cada enfoque en fin de realizar una indagación más sistemática y profunda, así mismo, es relevante una correcta revisión bibliográfica y una preparación rigurosa con actitud abierta e inductiva para el estudio de resultados.

En particular, la investigación realizada ha permitido un mejor acercamiento de los resultados, debido a las técnicas de procesamiento de datos empleadas, como el análisis estadístico ANOVA en el estudio de las calificaciones y encuestas en los dictámenes de los estudiantes, por su validez y facilidad al utilizarlas, así lograr determinar un análisis más eficiente según las observaciones obtenidas.

En referencia a los resultados del análisis cuantitativo se observa que no existe diferencia significativa positiva ni tampoco negativa en la apropiación de conocimientos teóricos de los estudiantes, se mantienen a pesar del cambio en la didáctica de enseñanza.

Cerca de 73 estudiantes, contribuyeron con los resultados de las encuestas analizadas cualitativamente, alcanzando con ello concluir con evidencia, que al 83% de los estudiantes les ha parecido más favorable trabajar con la metodología *flipped classroom* y la recomiendan por el apoyo en la fundamentación de conocimientos previos, obtención de aprendizaje más completo, mejora en su desempeño académico, además de favorecer en su organización, análisis, confianza, seguridad y autonomía.

Una de las singularidades obtenidas en este estudio, es que los resultados no se encontraban en la misma dirección, es decir, ambos enfoques no mostraban el mismo impacto, positivo o negativo, sino que el análisis cuantitativo demostraba que no existía diferencia significativa, en cambio, el cualitativo inducía que el impacto de la implementación de *flipped classroom* era positivo, no obstante, esto permite afirmar el enriquecimiento que permite la metodología mixta, pues si solo se hubiera tenido en cuenta un único enfoque, la conclusión de esta investigación sería diferente.

El escenario general de la investigación de esta tesis corresponde a una modalidad virtual, por ello es pertinente sugerir una nueva investigación de este impacto, pero desde una percepción de estudiantes en modalidad presencial, para enriquecer los resultados del presente estudio, además cabe destacar que para seguir mejorando la metodología actual de enseñanza es oportuno que los estudiantes al finalizar el ciclo académico emitan opiniones

acerca de la experiencia e interés por esta didáctica, contribuyendo a un próximo impacto, mejor estructurado y más eficiente.

Por último, podemos concluir que el estudio realizado del impacto asiste a la asignatura de proyectos en la mejora de su metodología de enseñanza, así como en adopción de innovaciones académicas y contribución en la mejora de la educación universitaria.





Referencias bibliográficas

- Angulo, C. (2011). *Estadística* (3ª ed.). Universidad de Piura.
- Arcken Van, H. (s.f.). *La escuela tradicional*. Pedagogía Docente. <https://pedagogiadocente.wordpress.com/modelos-pedagogicos/la-escuela-tradicional/>
- ASEE (Ed.) (2013, junio - 2013, junio). *2013 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*. ASEE Conferences.
- Basso-Aránquiz, M., Bravo-Molina, M., Castro-Riquelme, A. y Moraga-Contreras, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para *Flipped Classroom* (T-FliC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1. <https://doi.org/10.15359/ree.22-2.2>
- Benites, J. (2018). *Flipped classroom y el efecto en las competencias transversales de los alumnos del curso de Electricidad y Electrónica Industrial en una Universidad Pública De Lima: Tesis para optar el Grado de Maestro en Educación con mención en Docencia e Investigación en Educación Superior*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima - Perú. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1512/Flipped_BenitesYarleque_Jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Campos Gutiérrez, E. (2014). *Las Metodologías Tradicionales de Enseñanza desde la perspectiva de los familiares y docentes del Colegio Andolina*. Universidad Internacional de La Rioja, Estepona. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2236/Campos-Gutierrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Canales-Ronda, P. y Hernández-Fernández, A. (2019). Metodología flipped classroom en la enseñanza universitaria. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 116–130. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.28.432>
- Cedeño, N. (2012). *La Investigación Mixta, Estrategia Andragógica Fundamental: Para fortalecer las capacidades intelectuales superiores*. <https://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACION%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAGOGICA%20FUNDAMENTAL.pdf>
- Chamorro, D. (2018). *Implementación de la metodología flipped classroom en la asignatura de cálculo diferencial dirigido a estudiantes de Ingeniería Civil Informática: Informe*

- presentado a la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Santísima Concepción para optar al grado académico de Magíster en Educación Superior.* Universidad Católica de Santísima Concepción, Chile, Concepción. <http://repositoriodigital.ucsc.cl/bitstream/handle/25022009/2682/Tesis%20Deyanira%20Chamorro%20-%20Mag%3adster%20Educaci%3b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Echevarría, G. (2005). *Análisis cualitativo por categorías.* Escuela de psicología. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-simon-rodriguez/metodologia-i/analisis-cualitativo-g-echeverria-1/11939772>
- EUCIM Business School. (2018). *7 metodologías en e-learning que son tendencia.* <https://www.eucim.es/noticias/7-metodologias-elearning-tendencia/>
- González, I. (2014). *Los Entornos Virtuales como espacios de enseñanza-aprendizaje. Una propuesta para el bachillerato: Maestra en Docencia para la Educación Media Superior en el campo de conocimiento del español.* Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://132.248.9.195/ptd2014/mayo/0713290/Index.html>
- Guerrero, D. (2021). *Rúbricas de Evaluación de Asignatura.* Universidad de Piura, Piura.
- Hamui, A. (2013). *Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505713727145#bib0065>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6. ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ª ed.). McGraw Hill Interamericana Editores.
- Huincho, A. (2020). *Aplicación del modelo Flipped Learning para el desarrollo de competencias transversales en estudiantes de secundaria de la asignatura de física general en la I.E.P. Santa Teresita: Tesis para optar el grado académico de maestro en educación con mención en docencia e investigación universitaria.* Universidad de San Martín de Porres. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6571>
- IPMA. (2017). *Base para la Competencia Individual: en Dirección de Proyectos, Programas y Carteras de Proyectos.* International Project Management Association. <https://ipmamexico.com/wp-content/uploads/2019/12/ICB4.pdf>
- Lidefer. (2021). *Escuela Tradicional.* <https://www.lifeder.com/escuela-tradicional/>
- Meza Izquierdo, A. (2021). *La importancia de la tecnología en la educación actual.* Plataforma educativa para alumnos y maestros alineada con la currícula de la SEP. <https://www.lucaedu.com/la-importancia-de-la-tecnologia-en-la-educacion/>
- Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas.* (2018). <https://psicologiymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>
- Monroy Carreño, M. y Monroy Carreño, P. (2019). El aula invertida versus método tradicional: En la calidad del aprendizaje The Flipped classroom versus traditional method: On the

- quality of learning. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 6(11).
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/692>
- Monteagudo, J., Gómez, C. J. y Miralles, P. (2017). Evaluación del diseño e implementación de la metodología flipped-classroom en la formación del profesorado de ciencias sociales. *Revista De Educación a Distancia (RED)*. Publicación en línea avanzada.
<https://doi.org/10.6018/red/55/7>
- Mora Ramírez, B. F. y 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>
- Muñoz, R. (2021). *¿Qué es el Aprendizaje Basado en Proyectos? Una aproximación teórica*.
<https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/que-es-el-aprendizaje-basado-en-proyectos/>
- Narvaez, M. (2023). *Tekpon nombra QuestionPro como mejor empresa de software de encuestas*. <https://www.questionpro.com/blog/es/mejor-empresa-de-software-de-encuestas/>
- Nicolaou, C., Matsiola, M. y Kálliris, G. (2019). Technology-Enhanced Learning and Teaching Methodologies through Audiovisual Media. *Education Sciences*, 9(3), 196.
<https://doi.org/10.3390/educsci9030196>
- Real Decreto (2014, 26 de diciembre). *Currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. (1105/2014).
https://www.mjusticia.gob.es/en/AreaTematica/LibertadReligiosa/Documents/1292427558400-Real_Decreto_1105_2014_de_26_de_diciembre_por_el_que_se_establece_el_curriculo_basico_de_la_Educa.PDF
- Sanchez, J. (2013). *Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos*. Actualidad pedagógica. https://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios_aprendizaje_basado_en_proyectos1.pdf
- Sánchez Rodríguez, J., Ruiz Palmero, J. y Sánchez Vega, E. (2017). Flipped classroom. Claves para su puesta en práctica. *EDMETIC*, 6(2), 336.
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.5832>
- Santoveña, S. (s.f.). *Metodología Didáctica en entornos virtuales de aprendizaje* (3). Universidad Nacional de Educación a Distancia, Granada-España.
https://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero3/Articulos/Formateados/metodologia_didactica.pdf
- Schmidt, S. (2006). *Competencias, habilidades cognitivas, destrezas prácticas y actitudes: Definiciones y desarrollo*. <https://dokumen.tips/documents/competencias-habilidades-cognitivas-nbsp-pdf-filecompetencias.html?page=4>
- Silva Ortiz, L. M. (2017). *Flipped Classroom y TIC: experiencia innovadora*. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

https://investigacion.upaep.mx/micrositios/ebpd/assets/flipped_classroom_y_tic_experiencia_innovadora.pdf

Trujillo, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos*. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE - ÁREA DE EDUCACIÓN.

Ugalde Binda, N. y Balbastre-Benavent, F. (2013). INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA E INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: BUSCANDO LAS VENTAJAS DE LAS DIFERENTES METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN. *Revista De Ciencias Económicas*, 31(2), 179–187. <https://doi.org/10.15517/rce.v31i2.12730>

Vives Hurtado, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. *Revista Boletín Redipe*, 40–55. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/140>



Anexos

Anexo 1. Rubricas de la Asignatura



INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PROYECTOS



RÚBRICAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

1. Prácticas (10%)

EVALUACIÓN ESCRITA

Criterio de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Conoce los principios de gestión de proyectos.	No conoce los principios básicos de la gestión de proyectos.	Conoce parcialmente los principios básicos de la gestión de proyectos.	Conoce en gran medida los principios básicos de la gestión por proyectos.	Comprende los principios básicos de la gestión por proyectos.

EVALUACIÓN ORAL

Criterio de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Conceptualiza y aplica los principios de gestión de proyectos de acuerdo a las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	No es capaz de aplicar los principios de la gestión por proyectos de acuerdo a las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Aplica parcialmente los principios de gestión de proyectos en algunas las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Aplica en gran medida los principios de la gestión de proyectos en la mayoría de las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Conceptualiza y aplica correctamente y completamente los principios de la gestión de proyectos en todas las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.

2. Controles (5%)

3. Talleres (5%)

TALLER MS-PROJECT

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Conoce técnicas, aplicaciones informáticas y herramientas modernas de la ingeniería industrial y de sistemas	No conoce técnicas, aplicaciones informáticas ni herramientas apropiadas para el desarrollo de la asignatura.	Conoce poco las técnicas, aplicaciones informáticas y herramientas apropiadas para el desarrollo de la asignatura.	Tiene un conocimiento aceptable de las técnicas, aplicaciones informáticas y herramientas apropiadas para el desarrollo de la asignatura.	Demuestra claramente su conocimiento de las técnicas, aplicaciones informáticas y herramientas para el desarrollo de la asignatura.
2. Maneja aplicaciones informáticas y herramientas propias del ejercicio profesional.	No demuestra dominio en el manejo de ninguna de las aplicaciones informáticas y/o herramientas propias de la asignatura.	Maneja de manera básica al menos una de las aplicaciones informáticas y/o herramientas propias de la asignatura.	Maneja adecuadamente las aplicaciones informáticas y/o herramientas propias de la asignatura.	Demuestra dominio en el manejo de las aplicaciones informáticas y/o herramientas propias de la asignatura.

TALLER SIMULACIÓN – MONTECARLO

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar.	Tiene dificultad para identificar los objetivos y restricciones en la conducción de estudios de una simulación Montecarlo. No utiliza el conocimiento basado en investigación y métodos de investigación.	Define parcialmente algunos de los objetivos, restricciones en la conducción de estudios de una simulación Montecarlo. Utiliza algunos conocimientos basados en investigación y métodos de investigación.	Define con claridad la mayoría de los objetivos y restricciones en la conducción de una de la Simulación Montecarlo. Utiliza apropiadamente conocimientos basados en investigación y métodos de investigación.	Es capaz de interpretar todos los objetivos y restricciones y su implicancia en la conducción de la Simulación Montecarlo. Utiliza apropiadamente conocimientos basados en investigación y métodos de investigación.
2. Determina la información y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar.	No identifica la información y los recursos necesarios para el diseño y conducción de la Simulación.	Determina parcialmente la información y los recursos necesarios para el diseño y conducción de la simulación y los caracteriza según los requerimientos de la prueba a realizar.	Determina la información y los recursos necesarios para el diseño y conducción de la simulación; sin embargo, caracteriza a algunos según los requerimientos de la prueba a realizar.	Determina la información y los recursos necesarios para el diseño y conducción de la simulación. Asimismo, los caracteriza de acuerdo a la prueba a realizar.
3. Procesa y analiza los resultados usando métodos apropiados.	Muestra muy limitada capacidad para analizar, interpretar y sintetizar los resultados de la simulación. No produce conclusiones válidas.	Analiza, interpreta y sintetiza parcialmente los resultados de la simulación. Produce conclusiones, pero no necesariamente válidas.	Procesa, analiza y sintetiza los resultados obtenidos de manera adecuada y con una buena capacidad de interpretación empleando métodos apropiados (con muy escasos errores) y produce conclusiones válidas.	Demuestra alta capacidad de procesamiento, análisis, interpretación y síntesis de los resultados obtenidos, usando métodos apropiados (libre de errores).

4. Idea y Prefactibilidad (5%)

IDEA DEL PROYECTO

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Propone una idea con creatividad, innovación y emprendimiento teniendo en cuenta la calidad de la expresión hablada y la calidad de la imagen.	Tiene dificultad para plantear la idea de manera clara, concisa y atractiva a través de un medio audiovisual. No cuenta con calidad en la expresión hablada y la imagen.	Define parcialmente la idea de manera clara a través de un medio audiovisual. Muestra baja calidad en la expresión hablada y la imagen.	Plantea una idea a través de un medio audiovisual, de manera clara, concisa y atractiva. Demuestra moderada calidad en la expresión hablada y la imagen.	Plantea y explica una idea innovadora, creativa o emprendedora a través de un medio audiovisual, de manera clara, concisa y atractiva con una alta calidad en la expresión hablada y una alta calidad de la imagen.

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
2. Identifica y diagnostica problemas de acuerdo a su impacto o relevancia.	Limitada capacidad para identificar y diagnosticar problemas; no prioriza de acuerdo a su impacto o relevancia.	Identifica y describe problemas, pero no prioriza los problemas identificados.	Identifica y diagnostica problemas de manera adecuada, con buena capacidad de interpretación. Prioriza los problemas de acuerdo a su impacto y relevancia.	Demuestra alta capacidad para evaluar problemas considerando variables correctas para su priorización y relevancia. Tiene claridad de cuáles son los problemas más relevantes y lo sustenta adecuadamente.
3. Formula y delimita la idea de manera clara, concisa y con adecuada redacción.	Escasa capacidad para definir y describir la idea de manera clara, concisa y con adecuada redacción. El mensaje central no se comprende y carece de sustento.	Define y describe parcialmente la idea y la redacción es ligeramente adecuada. El mensaje central se comprende y sustenta con pocos datos.	Define y explica la idea de manera clara, concisa, con adecuada redacción y la sustenta con algunos datos. El mensaje central se comprende e identifica si la idea satisface una necesidad, crea una oportunidad o es la solución a un problema, pero no sustenta adecuadamente.	Formula y delimita la idea de manera clara, concisa, con adecuada redacción y la sustenta con datos confiables. El mensaje se comprende totalmente dejando claro y sustentado si la idea satisface una necesidad, crea una oportunidad o es la solución a un problema.

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Evalúa la solución a problemas de ingeniería en un contexto realista.	Reconoce con dificultad la repercusión de las soluciones de Ingeniería limitado a su entorno laboral y/o técnico.	Reconoce la repercusión de las soluciones de Ingeniería en su entorno laboral y/o técnico, económico, ambiental y social	Evalúa el impacto de las soluciones de Ingeniería en su entorno laboral y/o técnico, económico, ambiental y social.	Evalúa y fundamenta el impacto de las soluciones de Ingeniería en su entorno laboral y/o técnico, económico, ambiental y social; y plantea posibles mejoras.
2. Expone de manera clara y concisa, con una redacción coherente y ordenada; y fundamenta las ideas con fuentes actuales y de acuerdo a los puntos del formato.	Escasa capacidad para definir y describir de manera clara, concisa y con adecuada redacción. Las ideas carecen de sustento.	Define de manera poco clara y poco concisa. Las ideas se sustentan con algunos datos actuales, pero no cita correctamente. Utiliza pocas referencias bibliográficas.	Describe de manera clara, concisa las ideas y con adecuada redacción y las sustentan con algunos datos actuales citando correctamente. Utiliza algunas referencias bibliográficas.	Expone de manera clara, concisa las ideas, con adecuada redacción y las sustentan con datos actuales y confiables citados correctamente. Utiliza varias referencias bibliográficas.

5. Integración (10%)

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Criterio de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Interpreta requerimientos y necesidades y los traduce a un proyecto de ingeniería industrial y de sistemas. Exponiendo con claridad y de manera concisa los objetivos, el alcance, requisitos y criterios de aceptación y seleccionando correctamente los supuestos, restricciones y riesgos.	Escasa capacidad para interpretar los requerimientos y plasmarlos en una propuesta para diseño.	Identifica los requerimientos, y los plasma en una propuesta básica de diseño. Define objetivos, alcance, requisitos y criterios de aceptación de manera poco clara y selecciona algunos supuestos, restricciones y riesgos.	Interpreta los requerimientos, y los plasma en una propuesta óptima y adecuada de diseño para satisfacer las necesidades. Define y describe claramente y de manera concisa los objetivos, el alcance, requisitos y criterios de aceptación y selecciona algunos supuestos, restricciones y riesgos tomando en cuenta el entorno actual del proyecto.	Interpreta con facilidad los requerimientos, y formula una propuesta óptima, adecuada e innovadora de diseño para satisfacer las necesidades. Expone de manera clara, concisa y con enfoque holístico los objetivos, el alcance, los requisitos y criterios de aceptación; y selecciona correctamente las suposiciones, restricciones y riesgos tomando en cuenta el entorno actual del proyecto.

PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Conceptualiza y aplica los principios de gestión de proyectos de acuerdo a las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	No es capaz de aplicar los principios de la gestión por proyectos de acuerdo a las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Aplica parcialmente los principios de gestión de proyectos en algunas las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Aplica en gran medida los principios de la gestión de proyectos en la mayoría de las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.	Conceptualiza y aplica correctamente y completamente los principios de la gestión de proyectos en todas las áreas de conocimiento y competencias en dirección de proyectos.
2. Presenta la información ordenadamente, de manera clara y coherente con los planes de gestión.	La organización de la información es básica y no es acorde a lo exigido, no hay relación entre las partes ni con los planes de gestión. No presenta información relevante.	La organización de la información presenta un orden, pero no es el adecuado, existe una limitada relación entre las partes y con los planes de gestión. La información carece de relevancia.	Adecuada organización de la información siguiendo el formato propuesto, existe una relación coherente entre las partes, pero limitada relación con los planes de gestión. La información presentada no es muy relevante.	Excelente organización de la información acorde con lo exigido en la asignatura, existe una relación coherente entre las partes y con los planes de gestión. Presenta información relevante.

INFORME DE CIERRE

Criterio de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Elabora documentación técnica clara y precisa, determinando los objetivos en alcance, tiempo y costo logrados, los riesgos y problemas presentados y las lecciones aprendidas.	No hay relación entre las partes y no presenta información relevante ni emplea terminología técnica propia de la ingeniería. Tiene dificultad para identificar los objetivos logrados y las lecciones aprendidas.	Existe una limitada relación entre las partes y no presenta información relevante, emplea ocasionalmente términos propios de la carrera. Identifica algunos objetivos e hitos logrados. Solo identifica lecciones aprendidas de hechos que salieron mal.	Existe una relación coherente entre las partes y la información presentada es clara pero no es muy relevante, y carece de precisión. Identifica casi todos los objetivos y problemas/riesgos y plantea varias lecciones aprendidas.	Existe una relación coherente entre las partes y presenta información relevante, de manera clara y precisa. Determina e interpreta con exactitud los objetivos y problemas/riesgos y demuestra alta capacidad para identificar las lecciones aprendidas.

ACTAS DE REUNIÓN

Criterio de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Presenta la agenda y los acuerdos de la reunión con los temas puntuales tratados y acordados. Identifica los riesgos y problemas latentes del proyecto.	No propone de manera clara y concisa la agenda y los acuerdos de la reunión. No identifica riesgos y problemas latentes del proyecto. Solo una (1) acta de reunión.	Plantea parcialmente la agenda y los acuerdos de la reunión, no define claramente los temas y actividades puntuales a ser realizadas. Identifica pocos riesgos y problemas del proyecto latentes. Presenta tres actas (3) de reunión correctamente.	Plantea de manera clara y concisa la agenda y los acuerdos de la reunión, indicando los temas y actividades a ser realizadas de manera general. Identifica algunos riesgos y problemas. Presenta cinco (5) actas de reunión correctamente.	Demuestra alta capacidad para plantear de manera clara y concisa la agenda y los acuerdos de la reunión, indicando los temas y actividades puntuales a ser realizadas. Identifica con total exactitud y de manera clara los riesgos y problemas del proyecto latentes. Presenta ocho (8) actas de reunión correctamente.

6. Planes de Gestión (30%)

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Presenta información relevante, coherente y de manera clara y concisa utilizando las herramientas y técnicas de la gestión de proyectos.	Escasa capacidad para definir información relevante de manera clara, concisa y con adecuada redacción. No utiliza técnicas y herramientas apropiadas. No existe una relación coherente entre las partes.	Define de manera poco clara y poco concisa. Dificultad en la redacción y la información presentada carece de relevancia. Limitada relación entre las partes. Utiliza pocas técnicas y herramientas adecuadas.	Define de manera clara, concisa y con adecuada redacción. La información es poco relevante. Existe una relación coherente entre las partes y utiliza algunas técnicas y herramientas adecuadas.	Expone información relevante de manera clara, concisa y con adecuada redacción utilizando las técnicas y herramientas apropiadas. Existe una relación coherente entre las partes.

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Formula el alcance y las especificaciones de un proyecto considerando las variables de orden técnico y las restricciones y limitaciones pertinentes.	Limitada capacidad para definir y formular el alcance y las especificaciones necesarias de diseño en un proyecto de ingeniería.	Define el alcance y especificaciones necesarias de diseño en un proyecto de ingeniería; pero únicamente se enfoca en el aspecto técnico del proyecto.	Define el alcance y formula especificaciones necesarias de diseño en un proyecto de ingeniería, tomando en cuenta un enfoque holístico, con las restricciones y limitaciones pertinentes.	Define y desarrolla el alcance y formula las especificaciones necesarias de diseño en un proyecto de ingeniería, tomando en cuenta un enfoque holístico e innovador, con las restricciones y limitaciones pertinentes al entorno actual.

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Identifica el personal necesario para el desarrollo del proyecto y sus competencias.	Tiene dificultad para identificar los roles del equipo del proyecto.	Establece roles al equipo con baja relación con los paquetes de trabajo.	Relaciona los paquetes de trabajo con los roles asignados a los miembros del equipo.	Organiza de forma equilibrada los paquetes de trabajo en relación a los roles del equipo.

PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Plantea actividades con el tiempo adecuado para el desarrollo del proyecto.	Tiene dificultad para plantear las actividades para el desarrollo del proyecto.	Define parcialmente las actividades y sus atributos.	Define la mayoría de las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto y varios de sus atributos.	Define y calendariza correctamente con precisión todas las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto y establece sus atributos.

PLAN DE GESTIÓN DE COSTO

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Plantea actividades con el presupuesto adecuado para el desarrollo del proyecto.	Tiene dificultad para plantear las actividades para el desarrollo del proyecto.	Define parcialmente las actividades y sus atributos.	Plantea un presupuesto coherente con las actividades.	Detalla un presupuesto coherente con las actividades.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Identifica y documenta correctamente los riesgos del proyecto y su respuesta de implementación durante el proyecto.	Tiene dificultad para identificar los riesgos del proyecto.	Identifica y documenta correctamente pocos riesgos (3) y plantea respuestas de implementación, pero no necesariamente válidas.	Identifica y documenta correctamente algunos riesgos (5) teniendo en cuenta el entorno del proyecto y plantea la respuesta de implementación a cada riesgo con escasos errores.	Identifica y documenta correctamente varios riesgos (8) teniendo en cuenta el entorno del proyecto y plantea correctamente la respuesta de implementación ante cada riesgo.

PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Identifica correctamente los interesados y sus requisitos.	Tiene dificultad para identificar los interesados de su proyecto.	Identifica algunos interesados y sus requisitos, pero no categoriza ni plantea una gestión adecuada.	Identifica y categoriza varios interesados del proyecto y sus expectativas.	Identifica y categoriza correctamente los interesados del proyecto y plantea una gestión adecuada de sus expectativas.

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Identifica los requisitos de comunicación y establece métodos adecuados para cumplirlos.	Tiene dificultad para identificar la información que debe ser comunicada durante el proyecto.	Establece pocos requisitos de comunicación.	Establece algunos requisitos de comunicación y sus métodos para cumplirlos.	Establece varios requisitos de comunicación y los medios adecuados para transmitir información teniendo en cuenta los interesados del proyecto.

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Establece adecuadamente la calidad para el éxito del proyecto.	No identifica los requisitos de calidad necesarios para el éxito del proyecto.	No establece una adecuada gestión de calidad.	Establece algunos estándares de calidad para el éxito del proyecto.	Establece correctamente los estándares que deben cumplir los paquetes de trabajo y la manera de medir el cumplimiento.

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Detalla las características de los recursos externos necesarios.	Tiene dificultad para identificar los recursos que necesita el proyecto.	Establece pocos requisitos de comunicación y detalla pocas adquisiciones.	Detalla algunas adquisiciones.	Detalla correctamente lo referente a las adquisiciones.

7. Proyecto (25%)

INFORME FINAL

Contenido	Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Antecedentes y/o Situación Actual	1. Formula y busca información para el análisis del problema de Ingeniería Industrial y de Sistemas.	Busca información de cualquier fuente sin comprobar la confiabilidad de la información y plantea la información sin analizar la relevancia para el análisis del problema. No incluye citas.	Busca información de cualquier fuente sin comprobar la confiabilidad de la información y plantea la información de moderada relevancia para el análisis del problema. Pocas referencias y no cita adecuadamente.	Busca información de algunas fuentes confiables (bases de datos científicas, repositorios, artículos y/o investigaciones científicas, libros) y plantea información relevante para el análisis del problema con varias referencias citadas adecuadamente.	Busca información de fuentes confiables (bases de datos científicas, repositorios, artículos y/o investigaciones científicas, libros) y demuestra capacidad para plantear la información más útil y relevante para el análisis del problema citando adecuadamente todas las referencias.
Marco Teórico	1. Tiene conocimientos básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería.	No conoce los principios básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería.	Conoce poco los principios básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería.	Tiene un conocimiento aceptable de los principios básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería.	Tiene buen conocimiento de los principios básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería.

Contenido	Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Metodología	1. Plantea con claridad el problema, la justificación, la hipótesis y el objetivo de la investigación. Coherencia y secuencialidad de los objetivos específicos y la hipótesis con el problema central.	No se comprende el problema, la justificación, la hipótesis y el objetivo de la investigación. La información no es clara y los objetivos específicos y la hipótesis no tiene relación con el problema definido.	No se comprende fácilmente el problema, la justificación, la hipótesis o el objetivo de la investigación. La redacción no es totalmente clara ni concisa. Los objetivos específicos y la hipótesis tienen ligera relación con el problema definido.	Se comprende el problema, la justificación, la hipótesis y el objetivo de la investigación. La redacción no es totalmente clara ni concisa. Los objetivos específicos y la hipótesis son coherentes y secuenciales con el problema definido.	Se comprende completamente el problema, la justificación, la hipótesis y el objetivo de la investigación. Correcta redacción de manera clara y concisa. Los objetivos específicos y la hipótesis son coherentes y secuenciales con el problema definido.
	2. Utiliza las técnicas y metodologías de Ingeniería Industrial y de Sistemas para analizar problemas.	Analiza los problemas sin un procedimiento lógico y comete errores de procedimiento que conllevan a un análisis incorrecto del problema afectando el diseño de la solución.	Analiza problemas con un procedimiento lógico, pero a veces hace que los errores del procedimiento lleven al análisis incorrecto del problema afectando el diseño de la solución.	Analiza problemas aplicando técnicas y metodologías de ingeniería. A veces comete errores de planteamiento, pero aún obtiene un análisis del problema útil para el diseño de la solución.	Demuestra clara capacidad para analizar problemas a través de técnicas y metodología apropiada. Obtiene un análisis detallado del problema, con el sustento apropiado y de gran utilidad para el diseño de la solución.
	3. Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar, la información y los recursos necesarios según el experimento o prueba.	Tiene dificultad para identificar los objetivos y restricciones en la conducción de estudios de un experimento o prueba y la información y recursos necesarios. No utiliza el conocimiento basado en investigación y métodos de investigación.	Define parcialmente algunos de los objetivos, restricciones en la conducción de estudios de un experimento o prueba y la información y recursos necesarios. Utiliza algunos conocimientos basados en investigación y métodos de investigación.	Define con claridad la mayoría de los objetivos y restricciones en la conducción de un experimento o prueba y la información y recursos necesarios. Utiliza apropiadamente conocimientos basados en investigación y métodos de investigación.	Es capaz de interpretar todos los objetivos y restricciones y su implicancia en la conducción un experimento o prueba y la información y recursos necesarios y precisos. Utiliza apropiadamente conocimientos basados en investigación y métodos de investigación.
	4. Utiliza las técnicas y metodologías de Ingeniería Industrial y de Sistemas para resolver problemas.	Resuelve los problemas sin un procedimiento lógico y comete errores de procedimiento que conllevan a una solución incorrecta.	Soluciona problemas con un procedimiento lógico, pero a veces hace que los errores de procedimiento lleven a la solución incorrecta del problema.	Soluciona problemas aplicando técnicas y metodologías de ingeniería. A veces comete errores de procedimiento, pero aún obtiene soluciones correctas.	Demuestra clara capacidad para solucionar problemas a través de técnicas y metodología apropiada. Se analizan los resultados y la solución más adecuada es presentada con el sustento apropiado y de forma detallada.

Contenido	Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Resultados y conclusiones	1. Propone alternativas de solución y selecciona la más apropiada para la implementación del proyecto.	No propone alternativas y/o tecnologías de solución para el problema planteado. No propone el proceso de implementación de la alternativa presentada.	Propone una sola alternativa y/o tecnología de solución aceptable al problema planteado que no es la más apropiada y en su selección no considera criterios o restricciones. Propone el proceso de implementación de la alternativa seleccionada pobremente.	Propone pocas alternativas y/o tecnologías de solución al problema planteado y su proceso de selección considera criterios y restricciones satisfactorias. Propone el proceso de implementación de la alternativa seleccionada adecuadamente.	Propone varias alternativas y/o tecnologías de solución al problema planteado. Recomienda la mejor solución al problema en base a criterios claramente analizados, restricciones y simulaciones. Propone de la mejor manera el proceso de implementación de la alternativa seleccionada.
	2. Aplica los conocimientos básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería para la solución de problemas de ingeniería.	No aplica correctamente los conocimientos básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería para analizar o simular procesos y/o sistemas de producción y gestión.	El proceso o procedimiento que aplica no se adapta a los resultados deseados por falta de elementos o indicadores importantes.	Aplica los conocimientos básicos de las ciencias, técnicas y fundamentos de la ingeniería para analizar o simular procesos y/o sistemas de producción y gestión con pocos errores.	Aplica modelos matemáticos de manera eficiente, adaptado a la situación, y realiza la revisión sistemática.
	3. Procesa y analiza los resultados del experimento o prueba usando métodos apropiados.	Muestra muy limitada capacidad para analizar, interpretar y sintetizar los resultados de la simulación. No produce conclusiones válidas.	Analizar, interpreta y sintetiza parcialmente los resultados de la simulación. Produce conclusiones, pero no necesariamente válidas.	Procesa, analiza y sintetiza los resultados obtenidos de manera adecuada y con una buena capacidad de interpretación empleando métodos apropiados (con muy escasos errores) y produce conclusiones válidas.	Demuestra alta capacidad de procesamiento, análisis, interpretación y síntesis de los resultados obtenidos, usando métodos apropiados (libre de errores).
	4. Interpreta los resultados y los aplica para la solución de problemas.	No interpreta los resultados ni los aplica para la solución de problemas.	Interpreta los resultados con errores y no los aplica para la solución de problemas.	Interpreta los resultados y los aplica para la solución de problemas con pocos errores.	Interpreta los resultados y los aplica para la solución de problemas de manera satisfactoria.
	5. Describe el aporte que se espera obtener de la aplicación de los resultados del proyecto.	No describe el aporte que se espera de la aplicación de los resultados del proyecto.	Describe parcialmente el aporte que se espera de la aplicación de los resultados del proyecto.	Describe con claridad el aporte que se espera de la aplicación de los resultados del proyecto.	Es capaz de interpretar y describir completamente el aporte que se espera obtener de la aplicación de los resultados teniendo en cuenta un enfoque holístico.

Contenido	Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Bibliografía	1. Utiliza fuentes de información confiable (Base de datos científicas, libros, artículos y/o investigaciones científicas), referencias bibliográficas de los últimos diez años y cita de acuerdo a las normas.	Utiliza pocas referencias bibliográficas de fuentes sin comprobar la confiabilidad de la información y su antigüedad. No emplea normas para citarlas.	Utiliza pocas referencias bibliográficas de fuentes sin comprobar la confiabilidad de la información, pero actuales. Emplea normas para citar adecuadamente.	Utiliza referencias bibliográficas de algunas fuentes confiables (bases de datos científicas, repositorios, artículos y/o investigaciones científicas, libros). Emplea normas para citar adecuadamente.	Utiliza referencias bibliográficas de fuentes confiables (bases de datos científicas, repositorios, artículos y/o investigaciones científicas, libros). Demuestra dominio en el uso de las normas para citar adecuadamente las referencias bibliográficas a lo largo del informe.
Presentación	1. Elabora documentación técnica clara y precisa usando la normativa de estilo (numeración, tablas, figuras, texto, etc.), simbología y terminología propias de la ingeniería industrial y de Sistemas.	La estructura y organización básica del informe no es acorde a lo exigido, no hay relación entre las partes y no presenta información relevante ni emplea terminología técnica propia de la ingeniería. No emplea la normativa de estilo.	La estructura y organización del informe presenta un orden, pero no es el adecuado, existe una limitada relación entre las partes y no presenta información relevante, emplea ocasionalmente términos propios de la carrera. Emplea parcialmente la normativa de estilo.	Adecuada estructura y organización del informe siguiendo el esquema propuesto, existe una relación coherente entre las partes y la información presentada no es muy relevante, hace uso de varios términos técnicos propios de la carrera. Emplea mayoritariamente la normativa de estilo.	Excelente estructura y organización del informe acorde con lo exigido en la asignatura, existe una relación coherente entre las partes y presenta información relevante, asimismo emplea la terminología técnica propia de la carrera y del tema del proyecto. Demuestra dominio en el uso de la normativa de estilo.

8. Comunicación (10%)

CONTENIDO AUDIOVISUAL

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Presenta el proyecto de manera clara y concisa teniendo en cuenta la calidad de la expresión hablada y la calidad de la imagen.	Tiene dificultad para plantear el resumen del proyecto de manera clara, concisa y atractiva a través de un medio audiovisual. No cuenta con calidad en la expresión hablada y la imagen y el mensaje central no se comprende.	Plantea parcialmente el resumen del proyecto de manera clara a través de un medio audiovisual. Demuestra parcialmente calidad en la expresión hablada y la imagen y el mensaje central se comprende.	Demuestra capacidad para plantear una idea a través de un medio audiovisual, de manera clara y concisa. Demuestra moderada calidad en la expresión hablada y la imagen y el mensaje central es coherente con el material de soporte.	Demuestra alta capacidad para plantear el resumen del proyecto a través de un medio audiovisual, de manera clara y concisa con una alta calidad en la expresión hablada y alta calidad de la imagen. El mensaje central es convincente y se utilizan términos técnicos.

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
2. Presenta el proyecto con creatividad de manera atractiva.	Tiene dificultad para plantear el mensaje de manera creativa y atractiva.	Plantea parcialmente el mensaje de manera creativa y atractiva.	Plantea el mensaje con creatividad y de manera atractiva.	Plantea el mensaje con creatividad de manera atractiva apoyado en material de soporte e ideas innovadoras.

EXPOSICIÓN

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. Se expresa con claridad, de manera concisa, y fluida.	El lenguaje no es claro, no apoya la efectividad de la comunicación y el mensaje central no se menciona explícitamente.	El lenguaje es claro, apoya la efectividad de la comunicación y el mensaje central se comprende.	El lenguaje es claro, utiliza algunos términos técnicos que apoyan la efectividad de la comunicación y el mensaje central es coherente con el material de soporte.	El lenguaje soporta plenamente la efectividad de la comunicación. El mensaje central es convincente y se utilizan términos técnicos.
2. Utiliza tono de voz audible, ritmo adecuado, vocalización y comunicación no verbal (contacto visual, gestos y ademanes, postura) adecuada para la audiencia.	La vocalización, el ritmo, el volumen de voz, y la comunicación no verbal entorpecen la comunicación oral, y el comunicador parece incómodo.	La vocalización, el ritmo, el volumen de voz, y la comunicación no verbal permiten que la comunicación sea comprensible, y el comunicador parece vacilante.	La vocalización, el ritmo, el volumen de voz, y la comunicación no verbal permiten que la comunicación oral sea interesante, y el comunicador parece estar cómodo.	La vocalización, el ritmo, el volumen de voz, y la comunicación no verbal permiten que la comunicación oral sea convincente, y el comunicador está seguro.

PRESENTACIÓN POWER POINT

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1. El contenido de la información es clara y precisa, resaltando los detalles importantes de la información.	Tiene dificultad para plantear la información de forma clara, concisa y resumida del proyecto. No presenta un lenguaje técnico acorde al tema.	Plantea parcialmente la información de forma clara, concisa y resumida del proyecto. No presenta un lenguaje técnico acorde al tema.	Demuestra capacidad para plantear la información de forma clara, concisa y resumida del proyecto. Presenta un lenguaje técnico acorde al tema.	Demuestra alta capacidad para plantear la información de forma clara, concisa y resumida del proyecto. Presenta un lenguaje técnico acorde al tema.
2. Se transmiten las ideas de manera creativa utilizando diferentes herramientas relacionadas al tema.	Tiene dificultad para transmitir las ideas de manera creativa. No utiliza diferentes herramientas (imágenes, esquemas, efectos, estilos etc.).	Plantea parcialmente las ideas de manera creativa. Falta de coherencia entre el contenido y las herramientas utilizadas.	Demuestra capacidad para presentar las ideas de forma creativa y atractiva. Se hace uso adecuado de las herramientas.	Demuestra alta capacidad para presentar las ideas de forma creativa y atractiva. Se hace uso adecuado de las herramientas.

Criterios de Evaluación	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
3. La estructura de la presentación presenta la información de forma organizada, ordenada, continua y entendible de acuerdo al proyecto.	Tiene dificultad para plantear la estructura de la presentación de forma organizada, ordenada, continua y clara. La estructura no refleja las ideas principales.	Plantea parcialmente plantear la estructura de la presentación de forma organizada, ordenada, continua y clara. La estructura refleja algunas ideas principales.	Plantea la estructura de la presentación de forma organizada, ordenada, continua y clara. Refleja algunas ideas principales.	Plantea la estructura de la presentación de forma organizada, ordenada, continua y entendible. Refleja las ideas principales del proyecto.

Anexo 2. Encuesta

Evaluación de Metodología Flipped Classroom

El siguiente formulario tiene como objetivo evaluar la aceptación de la Metodología de enseñanza Flipped Classroom, en el cual el alumno tiene a disposición el material didáctico para revisarlo antes del horario de clases, y posteriormente en este se absuelvan dudas, de esta manera se torne más participativa la clase. Por lo cual, a partir de tu experiencia con esta metodología empleada en el Curso de Proyectos en los ciclos del año 2021, nos gustaría que participen de la siguiente encuesta que no les tomará 5 min de su tiempo, agradecemos su sinceridad y apoyo.

¿En qué ciclo llevaste el curso de Proyectos?

2020 2021

¿Qué tanto te gustó trabajar con la metodología flipped classroom?

Nivel



¿Cuánta era tu motivación para ver y leer las clases antes de sesión de consultas y resolución de dudas?

Nivel



¿Estudiar las clases grabadas previamente, te ayudó a plantear consultas en la sesión de consultas y dudas?

Nivel



¿Estudiar las clases grabadas previamente, te ayudó a comprender las explicaciones del profesor cuando resolvía dudas de tus compañeros en la sesión de consultas y dudas?

Nivel



¿Qué tan seguro y preparado te sentías para realizar los talleres después de haber visto las clases grabadas y después de resolver dudas en la hora de clase con el profesor?

Nivel



¿Cuánto crees que mejoró tu rendimiento académico con esta metodología?

Nivel



¿Recomendarías trabajar con la metodología flipped classroom o la cambiarías por la tradicional (Recibir las clases en el horario establecido) en curso de Proyectos?

SI NO

¿Por qué?

-

¿Te daba seguridad y confianza tener las grabaciones de la clase?

SI NO

¿Por qué?

-

¿Consideras que entendías mejor las clases con la metodología flipped classroom que con la metodología tradicional?

SI NO

¿Por qué?

-

¿Te era más fácil expresar tus dudas y opiniones en el horario de clase después de estudiar los temas con las grabaciones?

SI NO

¿Por qué?

-

¿Recomendarías trabajar con esta metodología en otros cursos?

SI NO

¿Por qué?

-

¿Cuánto tiempo le dedicabas a ver los videos?

-

¿Los videos de las clases grabadas eran buenos en tal sentido que llamaba tu atención y propiciaban tu aprendizaje o podrían mejorar?

-

¿Qué aspectos negativos te ha dado el hipped classroom?

-

¿Qué beneficios y aspectos positivos te ha dado el hipped classroom?

-

Alguna sugerencia para mejorar la metodología de enseñanza en el curso de proyectos

-

“