

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**SECCION DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE**  
**EDUCACION Y HUMANIDADES**



**TITULO**

**Aprendizaje Basado en Proyectos y Diseño de Sistemas, Universidad  
Nacional Mayor de San Marcos 2017**

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

**Autor:**

**Espinoza Robles, Armando David**

**Asesor:**

**Sánchez Pereda, Silvana América**

**Código ORCID: 0000-0002-4055-0918**

**Huacho - Perú**

**2021**

## **PALABRAS CLAVES**

Tema	Aprendizaje basado en proyectos y diseño de sistemas
Especialidad	Educación

## **KEY WORDS**

Thema	Project Based Learning and Systems Design
Specialty	Education

## **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

<b>Línea de Investigación</b>	Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje
<b>Área</b>	Ciencias Sociales
<b>Sub área</b>	Ciencias de la Educación
<b>Disciplina</b>	Educación General

**TITULO**

**Aprendizaje Basado en Proyectos y Diseño de Sistemas, Universidad Nacional  
Mayor de San Marcos 2017**

**TITLE**

**Project Based Learning and Systems Design, Universidad Nacional Mayor de  
San Marcos 2017**

## RESUMEN

El objetivo de la pesquisa presente, es especificar si el Aprendizaje Basado en Proyectos mejora los niveles del aprendizaje en los alumnos del curso Diseño de Sistemas de Información, en la Facultad de Ingeniería de Sistemas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El método aplicado en la pesquisa es explicativo de diseño cuasi experimental, sobre grupos no iguales con pre y post test. Se buscará establecer el nexo entre el Aprendizaje Basado en Proyecto y la mejora significativa en el aprendizaje de la asignatura Diseño de Sistemas de Información. Aplicado sobre una población de 57 estudiantes matriculados en la asignatura antes mencionada. Para hacer el seguimiento se usará el instrumento de Pruebas de Control tomadas antes y después de emplear el Aprendizaje Basado en Proyectos. Los hallazgos encontrados son, un incremento significativo en los niveles de aprendizaje del curso, mejora en el trabajo de los grupos y una mayor cantidad de proyectos presentados con éxito. Concluyendo que la intervención efectuada en los estudiantes del Curso, Diseño de Sistemas de Información, provocaron mejoras en los desempeños esperados, tanto en lo procedimental como conceptual, en relación al grupo de control.

## **ABSTRACT**

The objective of the present research is to specify if Project-Based Learning improves the levels of learning in the students of the Information Systems Design course, at the Faculty of Systems Engineering - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. The method applied in the research is explanatory of a quasi-experimental design, on non-equal groups with pre and post test. It will seek to establish the nexus between Project Based Learning and significant improvement in the learning of the Information Systems Design subject. Applied on a population of 57 students enrolled in the aforementioned subject. To follow up, the instrument of Control Tests taken before and after using Project Based Learning will be used. The findings are a significant increase in the learning levels of the course, improvement in the work of the groups and a greater number of projects presented successfully. Concluding that the intervention carried out in the students of the Course, Information Systems Design, caused improvements in the expected performances, both procedurally and conceptually, in relation to the control group.

## INDICE.

PALABRAS CLAVE	i
TÍTULO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INDICE	v
INTRODUCCIÓN	1
1. Antecedentes y fundamentación científica	3
2. Justificación de la Investigación	21
3. Problema de Investigación	22
4. Conceptuación de las Variables	23
5. Hipótesis de la Investigación	27
6. Objetivos de la Investigación	27
METODOLOGIA	29
1. Tipo y Diseño de la Investigación	29
2. Población y Muestra	30
3. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	31
4. Procesamiento y Análisis de los Datos.	36
RESULTADOS	37
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
1. Conclusiones	61
2. Recomendaciones	63
DEDICATORIA	64
AGRADECIMIENTOS	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS Y APENDICE	71
Anexo 1 Matriz de Consistencia Lógica	72
Anexo 2 Matriz de Consistencia Metodológica	74

Anexo 3 Operacionalización de Variables	75
Anexo 4 Muestra de estudiantes Semestre 2017 -II	77
Anexo 5 Carta Permiso para aplicar Cuestionario	78
Anexo 6 Autorización para aplicar Cuestionario	79
Anexo 7 Instrumento Test de Conocimientos.	80
Anexo 8 Encuesta de Valoración del ABP	95
Anexo 9 Validación de experto 1	96
Anexo 10 Validación de experto 2	97
Anexo 11 Validación de experto 3	98
Anexo 12 Validación de experto 4	99
Anexo 13 Plan de Intervención Científica	100
Anexo 14 Base de Datos	103

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la formación de los jóvenes Ingenieros de Sistemas debe tomar en cuenta a la velocidad de aprendizaje, como una de las variables más influyentes en la formación de profesionales en el actual mundo de los negocios. Los jóvenes Ingenieros de Sistemas hoy en día viven bombardeados por la competencia de quien aprende más rápidamente las tecnologías de información que a su vez cambian constantemente. Poder adaptarse a esta velocidad implica tener las capacidades para aprender rápidamente de manera autónoma, por lo que es valioso que en la etapa formativa los jóvenes ingenieros adquieran las habilidades y competencias para aprender a aprender. Los jóvenes hoy disponen de innumerables formas para conseguir información, pero carecen del método y disciplina para afrontar la velocidad de los cambios y adaptarse con éxito a las cambiantes tecnologías que constantemente ofrecen nuevos retos. (Dejo y Ore, 2014)

Enfrentar la velocidad del cambio sobre todo en las tecnologías de la información no es posible hacerlas usando la misma metodología de enseñanza usada por el profesorado de cuando nuestros padres asistían a clase, estas metodologías ya no funcionan en un mundo tan cambiante. El vertiginoso progreso de la ciencia en todos los terrenos del saber humano ha empujado a muchos cambios en el contenido de la enseñanza, pero las metodologías de enseñanza aprendizaje se tornan obsoletas, los profesores repiten las mismas formas de enseñanzas con las que ellos aprendieron. Uno de los problemas que genera esto es la falta de motivación de los educandos que encuentran más atractivas las cabinas de internet que las aulas; la asistencia a las aulas se percibe como una obligación que debe ser hecha para pasar de curso y no como el lugar de aprendizaje de innovadores conocimientos, manifestándose una contradicción entre la mayor cantidad de conocimientos, medios para aprenderlos y una aula tediosa y aburrida. (Dejo y Ore, 2014).

Sobre el uso generalizado de la clase magistral como método pedagógico, se han planteado ventajas y desventajas. Algunos consideran que la clase magistral es idónea para



estudiantes de posgrado. Sin embargo, para alumnos poco motivados o de pre grado la clase magistral presenta muchos inconvenientes, como por ejemplo la pasividad de los estudiantes, la comunicación de carácter unidireccional, la retención de la información muy pobre por parte de los alumnos. Los profesores solo pueden constatar el grado de aprendizaje de los educandos cuando se los evalúa, el discurso del profesor se vuelve monótono, lo que conlleva a la poca atención del discente.

El desarrollo de los grandes portales de información general y especializada, puestos al alcance de la mayoría de estudiantes universitarios, hace que estos no deban limitarse a los apuntes de clase. Además, los buscadores son herramientas especializadas que ponen rápidamente la información a su disposición y con una adecuada orientación para discernir la información relevante de la que no la es, los alumnos pueden ahondar en los tópicos de su interés, enriqueciéndolos y dándole la amplitud que los prepare para los retos del autoaprendizaje, cualidad muy necesaria en estos días.

El Constructivismo como corriente pedagógica desarrollado con los aportes de preceptores, psicólogos y filósofos como J. Piaget, Lev Semiónovich Vygotski, Jerome Seymour Bruner y J. Dewey, tiene como piedra angular la intervención dinámica del estudiante en la cimentación de su aprendizaje; uno de sus derivados es el método pedagógico Aprendizaje Basado en Proyectos. La meta del presente trabajo de investigación, es analizar la manera en que el Aprendizaje Basado en Proyectos impacta en el adiestramiento del Ingeniero de Sistemas, en particular en las habilidades y destrezas para el Diseño de Sistemas de Información, relevando el nivel de mejora en la marcha del aprendizaje. (Villarini, 2018).

## **1. Antecedentes y Fundamentación Científica**

La innovación cada vez más creciente en ciencia y tecnología, plantea a los profesionales, tener aptitudes para evolucionar con rapidez; por lo que es una característica muy apreciada en la contratación del personal vinculado al manejo de tecnologías de información el trabajo colaborativo; ya que esta, posibilita que el profesional pueda rápidamente aprender nuevas tecnologías basado en su experiencia y en las experiencias de otros. La evolución cambiante de la sociedad actualmente requiere que los profesionales adquieran nuevas capacidades competitivas; la forma de gestionar y administrar de manera idónea, trabajo en equipo y colaborativo integrando los diversos puntos de vista basado en los objetivos institucionales en entornos tecnológicos, multidisciplinares y aspectos etno-culturales, así como la libertad en la pesquisa de información y en el aprendizaje. (Villagrà, et al; 2014, p. 2).

Se consideran los antecedentes nacionales e internacionales.

En la investigación de Gomes (2018), realizado en España Salamanca acerca del Valor del aprendizaje basado en proyectos con tecnologías: Análisis de prácticas de referencia, se planteó como objetivo comprender el sentir de los profesores en proyectos de aprendizaje colaborativo empleando las nuevas herramientas tecnológicas de Información y Comunicación, el método fue descriptivo experimental ex-post-facto, muestra no probabilística de 76 proyectos y 553 profesores, hallando como resultados, que para el 58% de los alumnos fue positivo, mientras que el 25% encontró limitaciones. Las mujeres identifican mayores motivos para trabajar el currículo del ABP. Los hombres destacan los aprendizajes significativos y las mujeres los inclusivos. Los alumnos destacan el trabajo en equipo en 43%, el 16% el aprendizaje aplicado, 15% la forma dinámica de aprender, 13% como una metodología estructurada. Conclusiones, el instrumento de validación tuvo alta fiabilidad, el constructo

presenta índices KMO de adaptación muestral y esfericidad significativas. Los docentes valoran el ABP positivamente, la dimensión característica del proyecto fue más valorada, seguida del papel del docente. Los hombres valoran más la variable contextualización del centro y el papel del docente en el proyecto; además, mayor compromiso y motivación para aprender de parte de los estudiantes, destacando el aprendizaje activo, dinámico, significativo con pensamiento crítico, trabajo en equipo y habilidades de cooperación.

Flores y Juárez (2017), en su trabajo de investigación, Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato, plantearon como propósito estimular competencias matemáticas en Geometría y Trigonometría, desarrollando un proyecto para la mejora de un puente comunal. La metodología fue el estudio de caso, en una escuela rural, sobre una población de 32 estudiantes, 17 mujeres y 15 hombres. En los Resultados, se observó la comprensión de la congruencia y semejanza de triángulos, el concepto de triángulos rectángulos, y sus relaciones trigonométricas. Se desarrollaron habilidades de comunicación usando tecnologías de la información. El pre test arrojó que el 63% estaban en estadio pre formal, el 36% en receptivo. Al término de la intervención se constató que el 90% estaba en nivel estratégico y el 10% en resolutivo. El 37.5% mostro alta disposición para el trabajo colaborativo y el 90% mostro una mejor actitud hacia el aprendizaje. Conclusiones, identificaron los problemas matemáticos planteados en la ejecución del proyecto, desarrollando aprendizajes de nivel alto y capacidad de raciocinio crítico e innovador, involucrándose en la problemática comunal.

Real, Molina y Llorens (2017), en el trabajo de investigación que realizaron cuyo título es Aprendizaje adaptativo basado en competencias y actividades, se plantearon como objetivo proponer, un arquetipo de aprendizaje adaptativo soportado por tecnologías de información, abierto, cooperativo, adaptable y

escalable, cuyo componente central son las competencias y actividades. Como metodología, planteó un modelo con tres componentes: El panel de mando docente para la estructuración de la asignatura en base de competencias y actividades; El ambiente de labor del discente, donde se realizan las tareas y competencias; Un motor cuya misión es, seleccionar las tareas en función del avance del estudiante. Resultados, teniendo en cuenta las competencias a conseguir y su nivel de dificultad, se construyó un algoritmo para seleccionar las actividades que le permita al estudiante alcanzar una competencia determinada. Concluye, especificando un arquetipo de aprendizaje adaptativo, sostenido por TICs, abierto, cooperativo, flexible y escalable.

Vilca (2017), en su trabajo titulado El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil del curso de Química de la Universidad Alas Peruanas, presentado para optar el grado de Magíster en Educación, tiene como objetivo estudiar la repercusión de esta estrategia (ABP) para lograr aprendizajes significativos. La metodología es de tipo cuantitativa correlativa, con muestreo probabilístico y unidades de análisis estadísticos. Los resultados mostraron que el ABP, ocasiona un fuerte impacto en la enseñanza de química, la correlación entre las variables es alta (0.776) con una significancia de 0.02 y la opinión de los alumnos es favorable en relación al ABP. Conclusiones, ABP establece una recta correlación del 77.6% con la instrucción en la asignatura de Química entre alumnos del 3er semestre Facultad de Ingeniería Industrial y Civil - Universidad Alas Peruanas.

Huatta (2016), elaboro la investigación titulada Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica en el desarrollo de capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes de cuarto grado de la institución educativa secundaria “Glorioso San Carlos” *Puno-Perú*, presentado a la Universidad Nacional del Altiplano, su objetivo fue, establecer la utilidad de

la estrategia educacional aprendizaje basado en problemas, respecto al avance de competencias en Ciencia Tecnología y Ambiente. Metodología la labor se realizó, con 56 discentes, 30 del 4to grado “D”, grupo experimental, y 26 del 4to “F” grupo control, la investigación fue diseñada como Cuasi - Experimental. Resultados, la estrategia didáctica ABP, es eficaz para mejorar el aprendizaje, comprobándose la superación del 0% en el test de entrada a 43% y 47% en el test de salida del grupo experimental. Conclusión el empleo de la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas, permitió superar el 90% de los aprendizajes en la escala éxitos previsto y éxitos relevantes, en el test de salida del grupo experimental.

Mamani (2015), realizo un trabajo de investigación cuyo título es, Programa de Intervención Basado en Metodologías Activas Para Promover el desarrollo y uso de estrategias de Aprendizaje Autónomo en los estudiantes de la carrera profesional de educación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote filial Juliaca. Cuyo objetivo fue mostrar que la aplicación de métodos activos permite acrecentar el auto aprendizaje entre los alumnos de la mencionada Universidad. La metodología fue cuantitativa su diseño cuasi experimental. La muestra fue de 60 estudiantes, a quienes tomo un sondeo. Los resultados mostraron niveles medios y bajos en las estrategias de auto aprendizaje. Al aplicar metodologías activas, se mejoró alcanzando niveles de medio a alto. Conclusiones la estrategia de aprendizaje autónomo en relación a dimensiones como conceptualización, planificación, ampliación, participación, preparación de exámenes y colaboración; experimentaron significativos aumentos luego de aplicar el programa fundamentado en metodologías activas.

Villagrá, et al (2014), desarrollaron el artículo de investigación, titulado ABPgame o cómo hacer del último curso de ingeniería una primera experiencia profesional, cuyo objetivo fue plantear en el Grado de Ingeniería Multimedia,

como parte de la práctica profesional un curso cimentado en la estrategia pedagógica del Aprendizaje Basado en Proyectos, donde se elabore un videojuego como un trabajo profesional. La metodología se basa en herramientas, procedimientos y encuestas, los estudiantes plantean los objetivos, los entregables el plan y el presupuesto del proyecto. Para el seguimiento y observaciones del proyecto se usa la herramienta Cloud, Se implementa un test para valorar el nivel de complacencia de estudiantes con esta metodología. Los resultados muestran que hay un 16% de desviación de los tiempos planificados y los reales, los proyectos son satisfactorios para la mayoría de los grupos, la encuesta de satisfacción sitúa la opinión global entre excelente y muy buena. se concluye, que existe una alta satisfacción con la metodología ABP tanto de los estudiantes como del profesor, además se valorar de manera real el tiempo que los estudiantes dedican a la realización del proyecto convirtiéndose en una verdadera evaluación formativa y continua, enfrentado a los alumnos a la gestión de proyectos reales.

Goñi, et al (2014), en su trabajo de investigación realizado en España llamado Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software cuyo objetivo es presentar un proyecto a los docentes del curso Ingeniería del Software I, apoyándose en la estrategia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y los métodos ágiles en el análisis y desarrollo de software, ya que estos, acogen en su naturaleza los fundamentos del ABP. Metodología, se propone el desarrollo de un proyecto software aplicando el método ágil SCRUM. El enfoque iterativo e incremental de este método, posibilita exponer ideas más complejas a medida que se desarrolla el proyecto. Resultados en cuanto al cumplimiento de las actividades (12 entregables) fue realizado con éxito en más del 80%, en cuanto al aprendizaje, supera en más del doble del curso anterior (2012-2013) el cual se realizó sin aplicar el método ABP, el 82% de los alumnos optaría un nuevo curso con esta

metodología. Como conclusión se observa, mejora en el rendimiento académico, mejor calidad de los proyectos, solo 5 de 50 abandonaron el curso, mayor desarrollo de las capacidades de análisis desarrollo e implementación. La influencia de la metodología ABP en el aprendizaje del curso de Ingeniería de Software I es altamente relevante para este estudio.

Guerrero y Calero (2013), en su trabajo de investigación realizado en España titulado El Aprendizaje Basado en Proyectos como base metodológica en el grado de Educación Social, se plantea como objetivo, desarrollar en la carrera profesional mencionada, de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, un modelo que posibilite adquirir las competencias adecuadas sustentado en la estrategia del ABP. Como metodología, planteo que elaborando proyectos diferentes se adquirieren competencias laborales, evaluadas en base de evidencias que estarán en una matriz, la cual permite examinar en función de las actividades el logro de las competencias. Resultados, se resaltó el avance de las siguientes competencias generales: capacidad de análisis, síntesis, organización, planificación y uso de TICs en el contexto profesional. En cuanto a competencias específicas: identifica las fases evolutivas y niveles de progreso de la población materia del estudio, conoce y diagnostica las carencias, planifica la intervención socioeducativa, analiza y diagnostica realidades complejas. Conclusiones permite que el conocimiento no sea fraccionado y los aprendizajes sean integrados y continuos, el uso de la metodología ABP a resultado satisfactoria en la carrera profesional de Educación Social en la Universidad Católica de Valencia.

Gaya et al (2013), elabora una investigación titulado Grado en Ingeniería Informática: utilizando ABP; presentada al evento X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria (España). Se plantea como objetivos: Comprobar si se ha conseguido potenciar las competencias específicas, proporcionar un marco de

trabajo para desarrollar competencias transversales y reducir la distancia entre el mundo empresarial – profesional y el Universitario. Metodología se plantean a los alumnos proyectos como realmente ocurre en el mundo real. En cada asignatura los alumnos realizan un proyecto de ingeniería que componga varias asignaturas, la metodología fue evaluada con una encuesta de satisfacción y evaluación de competencias. En los resultados alcanzan los más altos puntajes: desarrollar un proyecto que puede comercializarse, el proyecto le ayuda a entender mejor los aspectos técnicos, el proyecto les motiva para seguir la titulación, en cuanto a las competencias alcanzadas destacan: la competencia de adaptarse a escenarios cambiantes, la utilización de TICs, la responsabilidad. Conclusiones el uso de proyectos integradores permite lograr las competencias, los estudiantes valoran mucho la ejecución de proyectos en empresas externas, ponderando positivamente el desarrollo de competencias generales tales como toma de decisiones, capacidad de adaptación, comunicación, responsabilidad entre otras.

## **Se demuestra la Fundamentación Científica**

### **Aprendizaje Basado en Proyectos**

Aprender tomando como aspecto principal la realización de actividades prácticas se está convirtiendo en una forma generalizada del aprendizaje en los centros educativos, esta estrategia se ha relacionado con las metodologías activas de aprendizaje, donde se pone al estudiante como el eje del proceso educativo fomentando la iniciativa el autoaprendizaje y el espíritu crítico; reduciendo las clases expositivas. Actualmente se pone énfasis en entender las cosas en lugar de las palabras, estudiar centrándose en la observación personal en lugar del conocimiento impartido por el maestro; la explicación teórica va acompañada de una construcción real (Labrador y Andreu, 2008).



Entre los pedagogos existe algunas controversias entre método de enseñanza, modelo didáctico, estrategias de aprendizaje, sin embargo, todos coinciden en que lo central es tener al alumno como protagonista principal del proceso de aprendizaje. Tomando como referencia a Marqués (2001), quien indica que el cambio en la educación se ha realizado teniendo en cuenta cuatro modelos:

- Modelo Didáctico expositivo, abarca hasta el surgimiento de la imprenta, dominado por la clase magistral y la memorización del saber transmitida de manera didáctica por el maestro.
- Modelo didáctico instructivo, periodo influenciado por la difusión de libros y bibliotecas, sin embargo, todavía era el profesor el proveedor principal del conocimiento y la memorización era muy importante.
- Modelo Didáctico del alumno activo, surgido en los albores del siglo XX con las ideas de Montessori, Freinet, donde se destaca la intervención diligente de los alumnos en los entornos de aprendizajes en el cual los discentes pueden implementar proyectos y tareas que les permita crear y aplicar conocimientos.
- Modelo didáctico colaborativo y su paradigma de enseñanza activa, surgido al expirar la centuria pasada y en los albores del presente milenio, influenciado por el desarrollo de la cibernética y la llamada sociedad del conocimiento, toma los principios de la escuela activa, añadiendo al proceso de aprendizaje, conceptos como, el de enseñar a aprender en el transcurso de nuestra existencia, fomentando el auto aprendizaje, centrado en competencias, como labor colaborativa entre maestros y alumnos, renovando la organización del aprendizaje en espacios educativos modulares y multidisciplinares, donde las TICs, desarrollan nuevas formas de instrucción (Fernández, 2006).

Para el modelo didáctico colaborativo, las competencias son el centro directriz de la práctica educativa, siendo las competencias, saberes, capacidades, actitudes y valores que permitan a los individuos encarar a los retos del presente y del mañana (Imaz, 2015).

La cátedra interactiva fundamentada en la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Proyectos muestra un inicial crecimiento, pero aún no es generalizada, en este tipo de cátedras el maestro es el animador de una reflexión crítica, proceso por el cual el alumno se apropia de los problemas planteados, antes de repetir modelos fijos de respuestas a dichos problemas que es la manera tradicional de proceder (Dejo y Oré, 2014.p.3).

Con mucha frecuencia se transmite conocimientos considerando que el estudiante es un mero receptor de ideas, a los que suman métodos autoritarios; esto ha sido cuestionado por el desarrollo de nuevos métodos pedagógicos. En la vieja escuela del conductismo el docente era el más distinguido en la evolución de la enseñanza aprendizaje, el educador selecciona que saberes serán transmitidos como se hará y luego califica a los alumnos. La Pedagogía cognitiva basada en el constructivismo postula que los estudiantes tienen saberes previos y por tanto un rol activo, así como multiplicidad de inteligencias y ritmos de aprendizaje. Desde esta perspectiva los saberes se edifican en conjunto y el estudiante se empodera del desarrollo de su aprendizaje. (García, 2014, p.28).

La absorción de conocimientos por parte de los estudiantes requiere que el aprendizaje de los estudiantes sea rápido, duradero y fructífero. Varios educadores han descrito la evolución del aprendizaje afirmando que la adquisición de conocimientos está vinculada a la experiencia. La adquisición de conocimientos se basa en la mejora de las estructuras conceptuales que se desarrollan constantemente a partir de la experiencia adquirida. El aprendizaje de la ciencia depende de la experiencia de aprender pensamientos concretos

inicialmente y luego hacer que esos pensamientos sean más complejos y aplicables. Por lo tanto, los enfoques de enseñanza deben proporcionar a los estudiantes entornos favorables para ayudarlos a tener más experiencia en la comprensión de los procesos científicos (Bilgin, Karakuyu & Ay, 2015).

La ventaja que aporta el ABP es que de las 31 competencias cruzadas que describe la Agencia Española de Acreditación de la Calidad (ANECA), en esta metodología se trabajan 26, de entre ellas, hay un consenso que cinco son las más importantes, de estas el ABP trabaja 4 las cuales son:

- Capacidad de llevar los saberes de la teoría a la práctica.
- Motivación.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Compromiso ético.

Esta competencia contribuye hacer del ABP altamente relevante en relación a la clase magistral (Loveras, 2011, p. 17).

Un problema que los profesores de la Facultad de Ingeniería de Sistemas en nuestra universidad tienen, es controlar cuantas horas los estudiantes les dedican a los proyectos en las diversas asignaturas. El Aprendizaje Basado en Proyectos proporciona maneras para controlar las horas que los estudiantes dedican al aprendizaje del curso, así como del trabajo en el proyecto que tiene la propiedad de ser un acercamiento a la realidad, todo esto nos da una valoración formativa continua. (Villagrà, et al, 2014, p. 13)

Al revisar la literatura al respecto del empleo del Aprendizaje Basado en proyectos existen numerosas experiencias exitosas de su aplicación en los cursos de Ingeniería sobre todo en universidades europeas. Los métodos de enseñanza centrada en el docente se han tornado en obsoletas, más aún cuando los desarrollos en tecnologías de información ponen al alcance del estudiantado una

gran cantidad de información, por lo que hoy existe una tendencia grande a buscar metodologías de aprendizaje centradas en el estudiante, donde este, sea el centro de la formación universitaria y el profesor mentor e intercesor del proceso de aprendizaje. Esto implica un viraje enorme respecto a las actividades Universitarias y en particular en nuestro medio. (Botella y Ramos, 2019).

Existen una serie de metodologías de la enseñanza aprendizaje llamadas “Activas”, entre las más asentadas está el Problem Based Learning (*PBL*) surgió en el ámbito anglosajón que trasladada al castellano es Aprendizaje Basado en Problemas. Este método es conocido desde hace mucho tiempo atrás, pero encontramos referencias de su empleo sistemático, desde los años 60 del milenio pasado, cuando la Universidad MacMaster de Canadá en su Facultad de Medicina se propone que sus profesionales además de adquirir saberes debían de adquirír asimismo una sucesión de competencias básicas para el trabajo. Esta forma de abordar la formación de profesionales fue ampliándose a otros terrenos profesionales como las Ingenierías, las Ciencias Jurídicas y la Gestión Empresarial. (Vizcarro y Juárez, 2008)

Este enfoque llega a Europa una década más tarde implementándose con vigor. La Universidad de Maastricht, en el Reino de los Países Bajos, estructuro desde 1974 la integridad de sus planes de estudio con este método de aprendizaje. La Universidad de Aalborg, Dinamarca, recrea una variante, el Aprendizaje Basado en Proyectos (*ABP*), que sirve como base para organizar gran parte de su malla curricular. El *ABP* busca que el discente aprenda a manejarse como un perito calificado para identificar y solucionar dudas, entender el impacto de su ejercicio profesional y las competencias éticas que conllevan, examinar datos y diseñar estrategias; debiendo estar apto para poner en movilidad, el conocimiento teórico que está obteniendo en su adiestramiento. (García Sevilla J., 2010).

Esta metodología de enseñanza puede aplicarse de diferentes maneras teniendo en cuenta los temas, la cantidad de estudiantes, la manera de organizar los grupos, los tipos de problemas, la forma como los proyectos deben ser abordado por los integrantes de los equipos. El Aprendizaje Basado en Proyectos tiene como eje central la manera como el conjunto de educadores y educandos ejecutan un trabajo, sobre asuntos verídicos escogidos por ellos. Este método fue investigado y aplicado por el Dr. David Moursund investigador en la Facultad de Educación, Universidad de Oregón en Estados Unidos de América, experto mundial en el uso de las TICs en planes de aprendizaje, e impresor de la revista *Leading and Learning with Technology*, de ISTE. (Galeana de la O, L, 2016).

Uno de los objetivos del método Aprendizaje Basado en Proyectos, consiste en organizar a estudiantes con distintas capacidades en grupos, que realicen proyectos de la vida real o muy próxima a ella. Este método tiene su origen en el Constructivismo que progreso teniendo en cuenta las investigaciones de psicólogos, educadores y filósofos, también aportaron al ABP, el método de proyectos de Klipatrick y el enfoque de aprendizaje por descubrimiento de Bruner. En el Aprendizaje Basado en Proyectos se combinan los saberes previos que traen los estudiantes en torno de un proyecto organizado con actividades interdisciplinarias, centrado en el estudiante. “El constructivismo orienta la instrucción, como el desenlace de construcciones intelectuales; las personas aprenden construyendo nuevos conceptos, apoyándose en saberes actuales y anteriores”. (Karlin y Vianni, 2002).

El Aprendizaje Basado en Proyectos y el Basado en Problemas tiene las mismas bases, pero difieren en la meta principal, del primero de ellos, es lograr elaborar un producto, mientras que el segundo, seguir un proceso para resolver un problema. Ambas son estrategias educativas que preparan a los alumnos para resolver problemas reales o muy cercanos a ella para mejorar su aprendizaje. Sus diferencias pueden sintetizarse en:

#### Aprendizaje Basado en Problemas

- Acento en el proceso
- Problema no muy difícil
- Se busca adquirir saberes

#### Aprendizaje Basado en Proyectos

- Énfasis en el producto
- Problema complejo
- Se usan los conocimientos

El modelo Aprendizaje Basado en Proyectos es aplicado de manera extensiva en Norte América en todos los niveles de instrucción, allí se ha desarrollado el Centro para el Aprendizaje Basado en Problemas en la Academia de Ciencias y Matemáticas, Aurora Illinois (Hernández, Moreno y León, 2009).

La parte más importante de este método es que brinda tanto al maestro como al alumno la oportunidad de cuestionar, expresar sus opiniones y encontrar soluciones. Además, tiene resultados positivos, en estimular a que los estudiantes sean activos, mejoren su comprensión y desarrollen habilidades para comprender mejor la naturaleza de la ciencia (Bilgin, Karakuyu & Ay 2015).

En general, en el ABP se define los esfuerzos de estudio durante un cierto período de tiempo para cada objetivo específico o resultado, ya sea individualmente o en grupo a través de una participación activa del estudiante. El principal objetivo del ABP es ayudar a los estudiantes a responsabilizarse de su propio aprendizaje y animarlos a trabajar en colaboración con otros (Bilgin, Karakuyu & Ay 2015).

Los proyectos deben estar relacionados con situaciones de la vida real y los estudiantes deben comprender lo que están aprendiendo y por qué lo están aprendiendo. Al final de cada lección, los maestros deben explicar alternativas

usos de la información, habilidades, actitudes y comportamientos en los proyectos. En el método basado en proyectos, aprender significa que los alumnos están reconstruyendo su conocimiento al tener experiencias de la vida real, en este proceso se crea el entorno para el auto aprendizaje y la tomade decisiones, mejorando su motivación y habilidades de predicción. Este método de aprendizaje también crea un entorno de aprendizaje donde los estudiantes con diferentes habilidades pueden asociarse en grupos más homogéneos. El enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye positivamente:

- Al aprovechamiento académico de los estudiantes
- Al aprendizaje significativo en cursos de ciencias.
- Al aprendizaje individual de los estudiantes
- A su postura hacia los cursos de ciencias
- A afianzar su personalidad académica. (Solomon, 2003).

### **Diseño de Sistemas de Información**

El Diseño visto en términos generales se define como el proceso de buscar una adecuación funcional a objetos que faciliten las actividades sociales del hombre, usado frecuentemente en la Arquitectura, las diversas ramas de la ingeniería, los procesos industriales, la comunicación y otras disciplinas. Para Shigley & Mischke, (2011), diseñar es elaborar un plan para satisfacer necesidades de las personas en un determinado contexto social. El diseño está presente en todas las actividades de los hombres, si no fuera así la vida social seria caótica pues los objetos y cosas carecerían de una apropiada funcionalidad.

Una vez terminada la etapa de especificación de los requerimientos del software se puede empezar con la etapa del diseño del sistema que implica darles forma física y lógica a los componentes de un sistema. En el Diseño se trata de organizar estos requerimientos en estructuras que puedan interactuar

adecuadamente permitiendo al software comportarse como un todo único. En el Diseño de sistemas modelamos el software y encontramos su forma para que soporte sus requerimientos funcionales y no funcionales, su propósito es:

- Adquirir una comprensión profunda sobre los requisitos del software, la tecnología sobre la que descansara su construcción.
- Crear un punto de entrada para la fase de implementación.
- Facilitar la descomposición del trabajo de implementación en fragmentos, para ser abordados por diversos equipos (Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2000)

Partiendo de la especificación de los requerimientos en el Diseño de define, la Arquitectura, las interfaces, la especificación de componentes, la estructura de datos, los sub sistemas; todo expresado en el documento de la arquitectura. El Diseño es por tanto una actividad central en el desarrollo del software, ha este enfoque se le conoce como desarrollo centrado en la arquitectura. Definir correctamente la Arquitectura garantiza el éxito del software, por el contrario, si la arquitectura es mala el software fracasara. (Tahuiton, 2011)

Al darle forma física al Sistema en el diseño se establece un tipo de Arquitectura, proceso donde se precisa una resolución para los requisitos técnicos y operativos, definiendo los componentes del sistema, como se vinculan y en su interacción llevan a cabo el funcionamiento especificado, cumpliendo con los criterios de calidad. Para diseñar la arquitectura se debe tener en cuenta los diferentes intereses de los usuarios y los objetivos del negocio, que pueden entrar en conflicto razón por lo cual el Arquitecto de Software deberá conciliar estos intereses (De la Torre, Zorrilla y Ramos, 2010)

El Proceso Unificado cubre todo el proceso de desarrollo del software desde al modelado del negocio pasando por la consecución de los requisitos del



software, el diseño de la arquitectura, la implementación y las pruebas, todo este proceso está definido con entregables precisos y hitos para controlar el avance del proceso. Por lo que estos entregables deben estar definidos y organizados en una secuencia planificada de entregas. Tal como exponen (Valeroy Zubia, 2011, pp. 109-116), una de las razones más habituales en los fallos al usar el método aprendizaje basadas en proyectos es un ineficiente rastreo y medición, formativo del avance de los proyectos.

En el Diseño de Sistemas de Información, siguiendo el método del Proceso Unificado, la definición de las actividades y entregables se encuentran plenamente identificadas y forman parte del ciclo de vida del software, las cuales son:

- Modelado del Negocio: Tiene como objetivo comprender la estructura dinámica de la organización, problemas actuales, posibles mejoras y los procesos de la organización.
- Modelo de requerimientos del software: Proceso en el cual se analiza las características funcionales que tendrá el sistema de información.
- Modelo del Análisis: Expresar los requerimientos del sistema de información en términos de la interrelación de Interfaces, Controles y Entidades
- Diseño Arquitectónico: Darles forma física y lógica a los requerimientos funciones y no funcionales del sistema, así como organizar los subsistemas y sus interacciones.
- Implementación: Fase en la cual se desarrolla el software.
- Pruebas: Proceso que verifica si el sistema cumple con todas las funcionalidades prevista. (Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2000)

Un estudiante que se está formando como profesional en la ingeniería de software, para poder abordar proyectos de diseño de sistemas de información debe tener conocimientos de lenguaje de programación, modelamiento de base de datos, Análisis de Sistemas (donde haya realizado el Modelo de Negocios, Modelo de Requerimientos y Modelo del Análisis). La materia Diseño de Sistemas de Información, forma parte importante en la formación profesional del ingeniero de sistemas en nuestra Universidad. En este curso se refina y formaliza el modelo de Análisis, tomando en cuenta el entorno de implementación. El producto del Diseño son definiciones prolijas de todos los objetos incorporando sus operaciones y atributos, que permita alcanzar el código fuente en relación al ambiente de implementación y los requisitos no funcionales.

La materia Diseño de Sistemas de información requiere de las siguientes competencias

- Adquirir una comprensión profunda de los requisitos del Sistema de Información.
- Estructurar requerimientos funcionales y no funcionales de un Sistema de Información para su implementación en código fuente.
- Crear una entrada apropiada para la actividad de desarrollo del sistema capturando los subsistemas individuales, interfaces y clases.
- Descomponer los trabajos de desarrollo en partes más manejables para ser llevadas a cabo por diferentes equipos de programadores.
- Capturar las interfaces entre subsistemas, implementar el uso de una notación común
- Elaborar la Arquitectura física y lógica del Sistema de Información, para lo cual se toma en cuenta las clases sus atributos y operaciones, los subsistemas, los componentes reutilizables, y su distribución en una plataforma tecnológica adecuada.

- Fomentar el trabajo en equipo entre los participantes de cada grupo (Fac. Ing. de Sistemas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos Silabus, 2016)

La asignatura en cuanto a su contenido tiene dos componentes la parte teórica y el laboratorio; en la teoría se presentan temas relacionados a estilos arquitectónicos y patrones de diseño, que permiten la construcción de sistemas de información robustos, en el laboratorio los alumnos redactan el documento de la Arquitectura y construyen un software que corresponda con los considerandos del documento, este documento permite tener vistas de distintos planos de la estructura lógica y física de un sistema de información. En el laboratorio el docente guía la elaboración del documento de la arquitectura y la implementación del sistema, con el estilo arquitectónico más adecuado, usando las técnicas de patrones y reutilización (Fac.Ing.Sistemas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos Silabus, 2016)

## **2. Justificación de la Investigación**

El propósito de esta pesquisa al aplicar el método Aprendizaje Basado en Proyectos, es constatar que los educandos eleven sus saberes y destrezas indispensables para realizar proyectos completos de software, buscando mejorar el rendimiento académico. Teóricamente la investigación se justifica al proponer un modelo innovador de aprendizaje que logre elevar las capacidades para el autoaprendizaje, contribuyendo a fomentar ambientes integradores en diversas áreas del conocimiento relativos a la construcción de un proyecto de software, desarrollando empatía en los miembros del equipo, promoviendo el trabajo, la disciplina, la capacidad de investigación. Considerando la práctica, detectamos que en los proyectos de Diseño de Sistemas los alumnos tienen dificultades para, identificar con precisión cuál es la meta global en una determinada etapa del ciclo de vida software, vincular los artefactos creados en una fase con los de la subsiguiente fase, utilizar el lenguaje unificado de modelamiento para representar aspectos relevantes de un sistema, por lo que se hace necesario innovar la forma de enseñar el curso proponiendo una metodología activa de aprendizaje. A nivel metodológico se justifica la investigación por el menester de rediseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso Diseño de Sistemas de Información, poniendo como eje central un proyecto de diseño de sistemas que deberá ser implementado con todos sus artefactos; aplicando como estrategia el Aprendizaje Basado en Proyectos. El aporte social de la investigación tiene que ver con la utilidad del Aprendizaje Basado en Proyectos, para potenciar habilidades de trabajo en equipo, disciplina, toma de decisiones, aumento de entusiasmo para aprender, socializar conocimientos, encontrar soluciones creativas a los problemas y aumentar la auto estima entre los futuros ingenieros de sistemas.

### 3. Problema de investigación

En la escuela académico profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se desarrolla el dictado de los cursos siguiendo el método tradicional de clase magistrales; la mayoría de los cursos desde el segundo semestre cuentan con laboratorio donde se desarrollan proyectos de distinto nivel para afianzar los conocimientos teóricos. Estos proyectos en la mayoría de los casos no son parte de una estrategia bien definida de aprendizaje, causan frustración y recarga académica entre los estudiantes con el consiguiente abandono del curso o entrega parcial de los proyectos, por lo cual nos proponemos el establecimiento de asignaturas encuadradas en el modelo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

La asignatura donde aplicaremos ABP es Diseño de Sistemas de Información. El estudiante llega a esta instancia habiendo cursado las siguientes asignaturas:

- Algorítmica I de iniciación en la programación estructurada.
- Algorítmica II orientado a la programación de objetos
- Estructuras de Datos I orientado a la organización lógica de los datos.
- Algorítmica III para ver la complejidad de los algoritmos.
- Modelamiento y Requisitos de Software
- Base de Datos-I
- Análisis de Sistemas de Información.

Se procura que al completar la asignatura de Diseño de Sistemas de Información se provoque un salto cualitativo, hacia la meta de que el estudiante este apto para construir una aplicación de acuerdo a las bases del Análisis y Diseño Orientado a Objetos, empleando provechosamente diversas herramientas de modelado e implementando la solución con un modelo arquitectónico apropiado al problema,

siguiendo los postulados del Proceso Unificado de Desarrollo de Software. De acuerdo a las consideraciones expuestas se plantea la siguiente interrogante:

¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Proyectos mejora los conocimientos, capacidades y destrezas, en lo conceptual, procedimental y actitudinal en el Diseño de Sistemas de Información entre los alumnos del VI semestre, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática -Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima 2017?

#### **4. Conceptuación de las Variables**

##### **Aprendizaje Basado en Proyectos**

El ABP es una estrategia didáctica de carácter colaborativo; con la que se busca que el educando encare diversas situaciones similares a las del mundo laboral, proponiendo la solución al problema mediante el planteamiento de un proyecto y en el transcurso de este proceso construya los saberes y actitudes que le permitan un desempeño eficiente.

El ABP promueve como una de sus características el trabajo conjunto para obtener mejores resultados en el proceso de aprendizaje, estas dimensiones del aprendizaje colaborativo se miden a través de indicadores como la cooperación, que consiste en apoyarse mutuamente para construir nuevos conocimientos, así como también del compromiso individual como colectivo para el fin de aprender mejor, esta dimensión y sus indicadores se encuentran en el test de la encuesta en los ítems 1, 6,11, 18,19.

Con el ABP también se estimula las capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional, este importante concepto lo tenemos en cuenta para el trabajo de investigación en la dimensión de las habilidades, que podremos medir a través de los indicadores de comunicación oral escrita, toma de decisiones y solución de problemas, consignados en el test encuesta ítems 3,4 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17.

El dicente para alcanzar competencias profesionales idóneas debe poseer destrezas relacionadas a cómo se conjugan las partes de un todo, esta dimensión de la destreza, la mediremos observando cómo, estructura artefactos del documento de la arquitectura, ya que para esto deberá elaborar diversos diagramas por separado pero teniendo una idea global para que estos en conjunto den funcionalidad al software que se quiere construir, además elaborar estos artefactos requiere también un pensamiento crítico, para poder seleccionar los relevantes en el problema a resolver. Estas destrezas se encuentran referenciadas en los ítems 2, 5, 7, 12, 14 de la encuesta.

**Conceptualización de la Variable:**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional		
		Dimensiones	Indicador	Escala/Ítems
Aprendizaje Basado en Proyectos	Trabajo para obtener mejores resultados	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cooperación: para construir conocimientos</li> <li>Compromiso: individual colectivo</li> </ul>	Encuesta ítems 1, 6, 11, 18, 19.
	capacidades que posibilitan la competencia profesional	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación oral escrita</li> <li>Toma decisiones</li> <li>soluciona problemas</li> </ul>	Encuesta ítems 3,4 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17
	conjugar las partes de un todo	Destrezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura el documento de la Arquitectura.</li> <li>Pensamiento critico</li> </ul>	Encuesta ítems 2, 5, 7, 12, 14.

## **Diseño de Sistemas de Información**

El Diseño de Sistemas de Información es una disciplina que forma parte del proceso de la construcción de un producto de software realizado bajo las normas de la ingeniería, Durante este proceso se define la estructura arquitectónica, el entorno de tecnología que lo soportara, unido a la definición minuciosa de sus componentes; es decir se da forma física y lógica a los requerimientos del software descritos en la etapa del análisis, también es este proceso se descompone el sistema en subsistemas para manejar mejor la complejidad.

Los estudiantes llegan a este curso portando saberes previos, adquiridos en el desarrollo de su formación académica anterior, conocimientos de construcción de algoritmos, lenguajes de programación, base de datos y técnica de modelamiento, esta es la dimensión del conocimiento, estos saberes previos lo tenemos en cuenta con los indicadores, nivel de saberes previos, grado de conocimientos de los estilos de Arquitectura de software, grado del conocimiento del diseño según el Proceso Unificado, lo mediremos con el instrumentó test ítems del 1 al 8.

La formación de un Ingeniero de Sistemas debe garantizar que este tenga la capacidad de abstracción para elaborar diversos diagramas que expresen de manera esquemática el software a construir y presentarlos ordenadamente, esta es la dimensión procedimental, que podrá ser monitorizado con los indicadores número de artefactos creados exitosamente, nivel de corrección de los documentos de la arquitectura y lo podremos medir con el instrumento test ítems del 9 al 20.



### Conceptualización de la Variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional		
		Dimensiones	Indicador	Escala/Ítems
<b>Diseño de Sistemas de Información</b>	Saberes previos y adquiridos	Conocimientos	Estilos de Arquitectura de software y Diseño según el Proceso Unificado	Instrumento Ítems 1 – 8 (8 ítems)
	Capacidad de abstracción para elaborar diagramas	Procedimentales	Artefactos creados exitosamente. Correcto documento de la Arquitectura.	Instrumento Ítems 9 – 20 (12 ítems)

## **5. Hipótesis de la Investigación**

### **Hipótesis General**

La Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos mejora significativamente los saberes y habilidades, en lo conceptual, procedimental y actitudinal en la asignatura Diseño de Sistemas de Información en los discentes del VI semestre, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017.

Para hacer la demostración de nuestra hipótesis le daremos a ella una redacción estadística adecuada planteando la hipótesis Nula ( $H_0$ ) y la hipótesis Alternativa ( $H_1$ ). Que sería:

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre el promedio de calificaciones del grupo de control y del grupo experimental en el post test.

$H_0$ : No Existe diferencia significativa entre el promedio de calificaciones del grupo de control y del grupo experimental en el post test

## **6. Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo general**

Determinar el nexo que existe entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y las habilidades al Diseñar Sistemas de Información en los alumnos del VI semestre, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017.

### **Objetivos específicos**

Determinar el nivel de aprendizaje en el curso Diseño de Sistemas de Información, antes de la intervención en los grupos, experimental y control, en la Facultad de Ing. de Sistemas de la UNMSM - 2017.

Determinar el nivel de aprendizaje en el curso Diseño de Sistemas de Información después de la intervención usando Aprendizaje Basado en Proyectos, en la Facultad de Ing. de Sistemas de la UNMSM - 2017.

Comparar los niveles del aprendizaje del curso Diseño de Sistemas de Información antes y después de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, en la Facultad de Ing. de Sistemas de la UNMSM – 2017.

## METODOLOGÍA

### 1. Tipo y Diseño de la Investigación

Para absolver las interrogantes del problema planteado debemos encontrar cómo se relacionan las variables de nuestra investigación. Este tipo de investigaciones según Hernández Sampieri recibe el nombre de **Explicativas**, los que se orientan a contestar por los orígenes de los sucesos y fenómenos físicos o sociales, centrado en esclarecer porque se vinculan dos o más variables (Hernández, 2014, p.95-96).

El Diseño de la investigación es Cuasiexperimental con un par de grupos no equivalentes, a los cuales aplicaremos pre y post test. En este tipo de diseño los grupos ya están constituidos antes del experimento (Hernández, 2014 p.151). Los diseños cuasiexperimentales operan adrede, al menos, una variable independiente, para examinar el impacto y relación con una o más variables dependientes. (Hernández, 2014, p. 151)

#### Diseño de la Investigación

	Pre Test	Variable Independiente	Post test
Grupo Experimental	SI	SI	SI
Grupo Control	SI	NO	SI

El diseño con pre y post test y grupos intactos usa el siguiente esquema.

	Pre Test	Variable Independiente	Post Test
GE1 (Grupo Experimental con ABP)	O1	X	O2
GC2 (Grupo de Control sin ABP)	O3	-	O4

Donde:

GE1 = Grupo Experimental.

GC2 = Grupo de Control.

X = Tratamiento experimental

O1 O3 = Prueba o medición previa al tratamiento experimental.

O2 O4 = Prueba o medición posterior al tratamiento experimental

Grupo Experimental: constituido por una sección de alumnos de la catedra Diseño de Sistemas de Información, al que se aplicara la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en proyectos.

Grupo de control: constituido de otra sección de discentes de la catedra Diseño de Sistemas de Información, con el que se sigue un método tradicional de enseñanza.

## **2. Población y Muestra**

### **Población Muestra**

La población y muestra serán discentes del VI ciclo, Facultad de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos matriculados en el catedra Diseño de Sistemas de Información; compuesto de 52 alumnos distribuidos en dos secciones.

- Sección A: Experimental 27 alumnos
- Sección B: Control 25 Alumnos

### **Criterios de inclusión**

Educandos de la Faculta de Ingeniería de Sistemas que cursan la asignatura Diseño de Sistemas de Información en la Secciones a cargo del profesor investigador (grupo experimental y grupo control).

### **3. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.**

#### **Técnicas.**

Son las formas como se recolectarán los datos del sujeto de estudio, en nuestra investigación el sujeto de estudio es el educando que cursa la asignatura Diseño de Sistemas de Información, la recolección de datos se hizo a través de un Pre y Post Test, tomado al grupo intervenido y al grupo de control, el test es una prueba de conocimientos, sobre temas relacionados al Diseño de Software, con preguntas de opción múltiple donde solo una es la respuesta correcta (dicotómico). También se tendrá en cuenta una encuesta de valoración de Aprendizaje Basado en Proyectos tomada al grupo experimental.

#### **Instrumentos**

Para recolectar los datos, usaremos un Cuestionario redactado en forma de interrogatorio con preguntas de opción múltiple donde solo una será la respuesta correcta, lo que se pretende medir es el nivel de comprensión de conceptos teóricos, así como su uso práctico para solucionar problemas relacionado con la variable Diseño de Sistemas de Información. Este cuestionario será aplicado de manera colectiva a todos los discentes matriculados en el curso, que serán intervenidos en la presente investigación, así como al grupo de control y estará relacionado con la variable y sus indicadores.

Los alumnos a los cuales se le aplicara la estrategia didáctica ABP serán organizados en grupos de trabajo, para que puedan abordar la realización del proyecto, estos grupos serán formados por el docente que deberán ser heterogéneos agrupados teniendo en cuenta habilidades y personalidades diferentes.

El primer instrumento de evaluación será una prueba de entrada de conocimientos generales sobre aspectos de Análisis y Diseño, el primero como

conocimiento previo necesario y lo segundo para averiguar la información con la que cuenta el estudiante respecto al tema del diseño de software. Esta prueba de entrada será elaborada teniendo en cuenta: la necesidad de identificar conocimientos y habilidades procedimentales.

**Conocimientos:**

- Definiciones
- Teorías y modelos
- Estructuras y características

**Habilidades:**

- Manejo de información
- Solución de problemas

**Juicio Experto**

Para validar el Test de medición recurrimos primero al juicio experto, que consiste en seleccionar a tres personas experta en la materia con grado de magister o doctor, los cuales tendrán la función de analizar la estructura interna del instrumento de medición y emitir un juicio de validez. El informe de la valoración de experto, dos con grado de magister en educación y dos con grado de magister en informática, están consignados en el Anexo 9,10,11 y 12.

**Valides del Constructo: Análisis Factorial**

El valor del constructo se realiza usando SPSS, debido a la naturaleza del Test (prueba de respuesta dicotómica) no se podrá tomar todos los resultados de la prueba factorial, pues para validar por análisis factorial un test de respuestas dicotómicas se requiere que la prueba sea tomada a más de 1500 participantes.

El primer resultado del estudio factorial es la Prueba de KMO y Bartlett, como se muestra en la tabla siguiente:

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	298,784
Bartlett	gl	190
	Sig	,000

Mirando la prueba de esfericidad de Bartlett indica que existe correlación entre los ítems significativos para 55 de los 190 pares de ítems es decir el 55% son significativas ( $\text{sig} < 0.05$ ) esto se obtiene de la tabla chi – cuadrado aproximando el valor de 298.784 que arroja la prueba KMO.

Además, el valor de Sig 0.000 confirma que no es la matriz identidad por lo tanto existe en los datos (las preguntas del test) correlaciones significativas

Como se aprecia en la matriz de varianza total explicada, 8 componentes explican el 81% del total de la varianza.

Analizando la matriz de componentes rotados, observamos la relación de las preguntas con los componentes de índices más altos, por lo que podemos afirmar que:

- Los componentes, 1, 2,3, 5,7 se relacionan a la dimensión del conocimiento.
- Los componentes 1, 2,3, 4,6, 8 se relacionan a la dimensión Procedimental.
- Los componentes 1, 2,3, se relacionan a ambas competencias



### **Validez de Fiabilidad.**

Debido a que la prueba es un test de conocimientos con respuestas dicotómicas se realiza la prueba de Kuder Richardson. Esta prueba la realizamos usando Excel para lo cual calculamos la probabilidad positiva **p** y la negativa **q** así como la varianza de los calificativos alcanzados y aplicamos la fórmula de KR20.

$$kr20 = r = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum pq}{\sigma_t^2} \right)$$

Donde:

- k es la cantidad de ítems del test
- p es la proporción de sujetos que contestan afirmativamente a cada ítem
- q es la proporción de individuos que contestan negativamente a cada ítem
- $\sigma_t^2$  es la varianza total del instrumento.

Para calcular los parámetros del KR20 se tomó el test a 27 estudiantes, el producto del test se muestra en Anexo 14. Aplicando la fórmula de KR20 tomando los datos del test tomado al grupo experimental (Anexo 14 test al grupo experimental) podemos calcular:

k= 20 ítems

La sumatoria de p \* q = 4.16735

St<sup>2</sup> es la varianza total del instrumento = 17.2507

Se obtiene el valor de 0.788 que da al instrumento una validez significativa

Esto se refrenda cuando se aplica mediante el SPSS el análisis de Fiabilidad de Alfa de Cronbach que da el siguiente resultado:

Escala: All Variables

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Valido	27	100,00
	Excluido a.	0	,0
	Total	27	100,00

la eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Crombach basado en		
Alfa de Crombach	elementos estandarizados	N de elementos
,758	,758	20

Como se aprecia el valor KR20 = 0.788 y el valor del Alfa de Cronbach = 0.758 que son bastante cercanos por lo que puede concluirse que la herramienta de medición es fiable.

### **Validez del constructo Encuesta**

El instrumento Encuesta de medición se ha tomado del trabajo de investigación realizado por Aznar, Pujol, Sempere & Rizo (2012), en su trabajo de investigación titulado Adquisición de competencias mediante Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología docente: valoración del alumnado, presentado en al Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial Universidad de Alicante. Además, nosotros usando el SPSS validamos la fiabilidad de la encuesta con el Alfa de Crombach para los valores de la encuesta de 27 individuos y 19 preguntas.

### Resumen de Casos

<u>Casos</u>	<u>N</u>	<u>Porcentaje</u>
Válido	27	100.00%
Excluido	0	0.00%
<u>Total</u>	<u>27</u>	<u>100.00%</u>

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.93	19

El valor del Alfa de Cronbach es 0.93 evidenciando que la herramienta de la encuesta es fiable.

#### **4 Procesamiento y Análisis de Datos**

Para su realización, emplearemos estadística descriptiva, procesando los datos con el SPSS versión 21 y el software de Microsoft Excel 2013, herramientas que nos permitirán obtener los cuadros de frecuencia absoluta y porcentual, calcular la mediaaritmética y la desviación estándar resultados que se podrán comunicar a través de gráficos estadísticos. Para probar la hipótesis general usaremos el estadístico T – Student, con prueba de normalidad e igualdad de varianzas

## RESULTADOS

### Análisis Estadístico Prueba Pre Test al Grupo experimental y Grupo Control.

El objetivo general planteado para esta investigación es determinar el nexo que existe entre el ABP y las habilidades al diseñar sistemas de información entre los alumnos del VI semestre, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Para lo cual de manera específica constatamos el nivel de aprendizaje que tienen los alumnos del curso de Diseños de Sistemas de Información antes de la intervención con el ABP en los grupos experimental y de control, y así poder establecer si el ABP, una vez aplicado, mejora significativamente los saberes y habilidades, en lo conceptual, procedimental y actitudinal en la asignatura Diseño de Sistemas de Información.

Los resultados del pre y post test tomados a los grupos experimental y control se presentan en el Anexos Nro.06. El análisis estadístico del pre test realizado para constatar el nivel en que se encuentran el grupo de control y experimental, se realiza comparando los promedios de las notas y de las dimensiones (conocimiento y procedimental) en ambos grupos. Estos promedios se encuentran en un rango de valores muy cercanos para ambos grupos. Lo que demuestra, que de entrada los grupos son homogéneos, garantizando un piso base parejo de los grupos para intervenir en uno de ellos y así poder medir luego los resultados de la intervención.

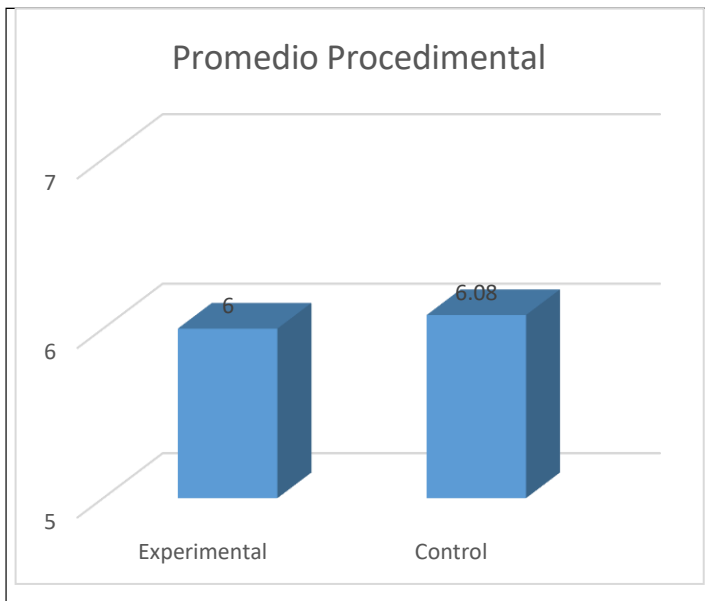
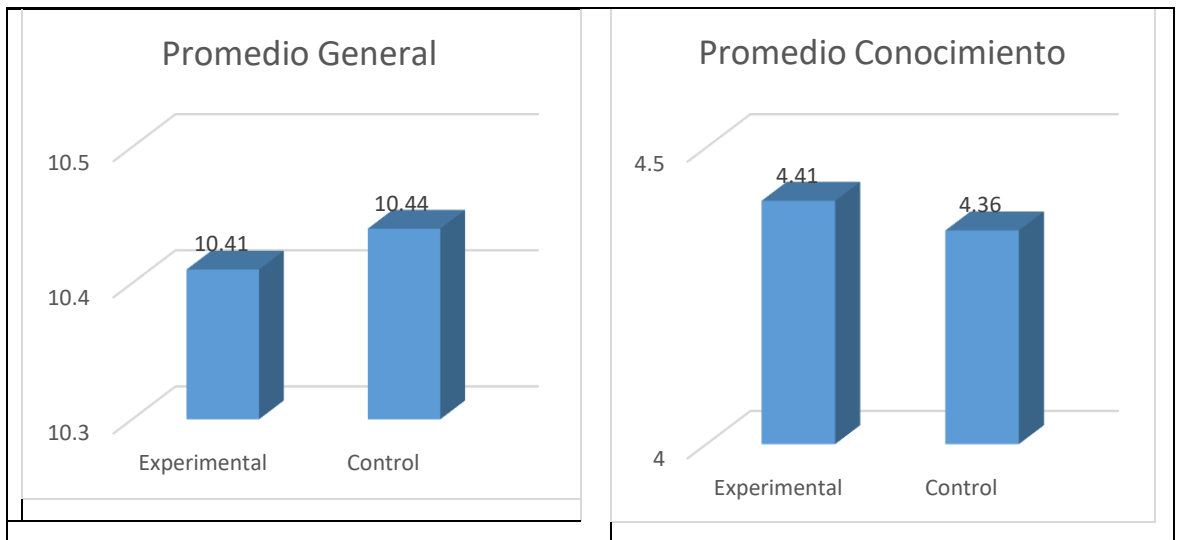
**Tabla 1**

Promedio General y por dimensiones pre test.

Grupo	N	Promedio General	Promedio dimensión Conocimiento	Promedio dimensión Procedimental
Experimental	27	10.41	4.41	6
Control	25	10.44	4.36	6.08

Fuente: Pre Test tomado al Grupo experimental y control

Gráfico de Barras de los promedios general y por dimensiones



Fuente: Pre Test Tomado a los alumnos del estudio

**Comentario:** se muestra de manera gráfica los valores muy próximos de los promedios de los dos grupos.

### **Conclusiones del análisis de los datos prueba Pre test.**

El promedio general del grupo experimental es: 10.41 del grupo control es 10.44, en consecuencia, afirmamos que los dos grupos son homogéneos.

Observamos que la dimensión del conocimiento y la dimensión procedimental, en el grupo experimental, presenta los siguientes datos:

- Dimensión de conocimiento: Grupo Experimental: 4.41 y del grupo control: 4.36 son promedios bajos pero muy aproximados entre ambos, por lo que podemos concluir que también en esta dimensión los grupos son homogéneos.
- Dimensión Procedimental: Grupo Experimental: 6.0 y del grupo de Control 6.08 se observa de igual manera que son promedios bajos pero muy próximos por lo que en esta dimensión también los grupos son homogéneos.

Basado en los datos que arroja el pre test tomado a ambos grupos podemos concluir que la línea base para medir la incidencia de la intervención en el grupo experimental podrá brindarnos información del efecto del uso del método aprendizaje basada en proyectos.

### **Análisis Estadístico Prueba Post Test al Grupo Experimental y Grupo de Control.**

La hipótesis planteada en esta pesquisa es la siguiente: La aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos mejora significativamente los saberes y habilidades en la signatura Diseño de Sistemas de Información en los discentes del VI semestre, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017.

La demostración de veracidad de la hipótesis implica establecer que las diferencias de las medias, producto del post test aplicado a los dos grupos participantes del estudio son

significativas y no fruto de la casualidad. Esto se hace aplicando una prueba estadística adecuada a los datos obtenidos de las respectivas pruebas.

Para hacer esta demostración debemos darle a nuestra conjetura una redacción estadística adecuada planteando la hipótesis Nula ( $H_0$ ) y la hipótesis Alternativa ( $H_1$ ). Que sería:

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre el promedio de calificaciones del grupo de control y del grupo experimental en el post test.

$H_0$ : No Existe diferencia significativa entre el promedio de calificaciones del grupo de control y del grupo experimental en el post test

En todo proceso estadístico de prueba de hipótesis existe un margen de error que debemos considerar, este margen de error, toma el nombre de Nivel Alfa, que en las investigaciones de Ciencias Sociales toma el valor de 5% (0.05). Por tanto, nuestro nivel de error permitido será  $\alpha = 0.05$ .

La elección del estadístico T-Student para muestras independientes, como la más adecuada para nuestro estudio, es por las siguientes consideraciones:

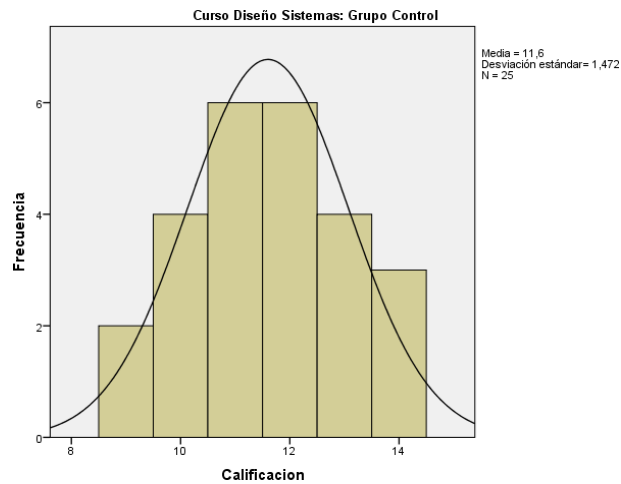
- Los grupos que son parte de este estudio, son evaluados en el mismo momento por lo que es un estudio transversal.
- La variable fija genera un par de grupos independientes.
- La variable aleatoria es numérica, la cual es la calificación de la prueba post test.

Para el caso del estadístico T-Student para dos muestras independientes, debemos antes de establecer su significancia, corroborar dos supuestos previos, el supuesto de Normalidad y el de igualdad de Varianzas.

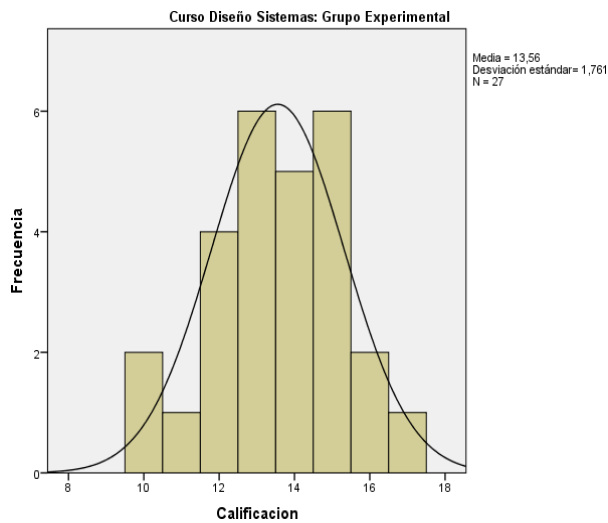
## Prueba de Normalidad

Consiste en establecer que la variable aleatoria en ambos grupos tiene una Distribución Normal. Para lo cual existen dos pruebas la de Kolmogorov – Smirnov para muestras gran tamaño y la de Chapiro Wilk para muestras pequeñas. Para ejecutar la prueba de normalidad usaremos el software estadístico SPSS, aplicada a la variable numérica.

Al realizar una gráfica de las calificaciones de los dos grupos, podemos apreciar que estas se aproximan a una distribución normal.







Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio

**Comentario:**

Esta prueba grafica no es suficiente, para demostrar la normalidad de los datos por lo que recurriremos a la prueba estadística usando el SPSS. En la tabla siguiente se visualizan los datos.

**Tabla 2**

		Prueba de Normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Curso Diseño de Sistemas	Calificación	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Grupo Control	Calificación	,138	25	,200	,943	25	,173
Grupo Experimental	Calificación	,127	27	,200	,961	27	,388

Fuente: Post test tomado a los alumnos del estudio

**Comentario:**

Tomando en cuenta los valores de significación de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, para nuestros datos compuestos de dos grupos:

- Control de 25
- Experimental de 27

haciendo un total de 52 individuos, observamos que:

P-Valor (Grupo Control) = 0.200

P-Valor (Grupo Experimental) = 0.200

En ambos casos el P-Valor es mayor que Alfa.

Prueba Normalidad de las Calificaciones Post Test		
P-Valor (Grupo Control) = 0.200	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor (Grupo Experimental) = 0.200	>	$\alpha = 0.05$

**Conclusión:**

Los dos valores son superiores al error permitido por tanto se concluye que los datos de las calificaciones del post test se comportan Normalmente.

**Prueba Igualdad de Varianza**

Para probar el supuesto de igualdad de varianzas recurriremos al SPSS, para calcular la Prueba de Levene, esto se calcula junto con la prueba T-Student.

En la siguiente tabla mostramos valores de las medias:

**Tabla 3**

## Estadísticas del Grupo

		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Curso Diseño de Sistemas	Grupo Control	25	11,60	1,472	,294
Calificación	Grupo Experimental	27	13,56	1,761	,339

Fuente: Post Test tomado a los alumnos del estudio

**Comentario:**

La media del grupo Control es 11.60 y las del grupo experimental 13.56.

Los valores de la prueba T se muestran a continuación:

**Tabla 4**

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig	t	gl	Sig bilateral	Diferencia de medias	Diferencia del error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia inferior	superior
Calificación	Se asumen	0.685	0.412	-	50	0	-1.956	0.452	-2.864	-1.047
	Varianzas Iguales			4.325						
	No se asumen	49.503	0	-	4.356	-1.956	0.449	-2.852	-1.054	
	Varianzas iguales			4.356						

Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio Post test

**Comentario:**

El P-Valor de la prueba Levene para igualdad de varianzas es 0.412 como se ve en el cuadro, este valor es mayor que el valor de Alfa (0.05).

Igualdad de Varianza		
P-Valor = 0.412	>	$\alpha = 0.05$

Cuando el P-Valor es mayor que el margen de error Alfa podemos afirmar que las varianzas son iguales.

Como se ha determinado, que las varianzas son iguales, se observa en el cuadro que la significancia bilateral correspondiente a la fila de varianzas iguales tiene un valor de 0.000 y este valor es menor que el valor Alfa (el valor del margen de error permitido).

---

Decisión estadística de prueba de hipótesis		
P-Valor = 0.000	<	$\alpha = 0.05$

---

Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio

**Comentario:**

Cuando el resultado del P-Valor de la prueba T-Student es menor que el valor del margen de error Alfa podemos concluir: Negando la Hipótesis Nula  $H_0$  y admitiendo la Hipótesis Alternativa.

$P\text{-Valor} = 0.000 < \alpha = 0.05$  entonces se niega  $H_0$  y se admite  $H_1$ . Por tanto, afirmamos con certeza del 95% que: “Existe una diferencia significativa entre las medias de calificaciones del grupo de control y las del grupo experimental en el post test”.

Finalmente podemos concluir que: La aplicación del método Aprendizaje Basado en Proyectos mejorará significativamente el aprendizaje en la materia Diseño de Sistemas de Información entre los alumnos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## **Análisis Estadístico de los resultados Post Test por dimensión de la Variable Diseño de Sistemas de Información.**

El propósito es establecer si las diferencias de las medias de las dimensiones Conceptual y Procedimental son significativas, de esta manera podremos probar las hipótesis específicas.

### **Dimensión Conceptual**

La hipótesis que nos planteamos es: El Aprendizaje Basado en Proyectos influye en el logro del Aprendizaje Conceptual en educandos de la asignatura Diseño de Sistemas de Información, facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el 2017

Procedemos a darle una redacción estadística a esta hipótesis específica, planteado la hipótesis invalida  $H_0$  y la Alternativa  $H_1$ .

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre las medias de calificación de la dimensión Conceptual de los grupos control y experimental en el post test.

$H_0$ : No Existe diferencia significativa entre las medias de calificación de la dimensión Conceptual de los grupos control y experimental en el post test.

Se asume como margen permitido de error el valor de Alfa = 5% = 0.05.

Debido a que el estudio es Transversal, de dos grupos independientes y la variable aleatoria es numérica el estadístico más adecuado es T-Student para muestras independientes.

Tomando el estadístico T-Student para dos muestras independientes, debemos corroborar dos supuestos previos, la Normalidad y el de igualdad de Varianzas. Respecto del supuesto de Normalidad asumimos que esta se cumple, por la prueba de normalidad que se

demonstró para el caso general y nos concentraremos en demostrar la significación de las medias.

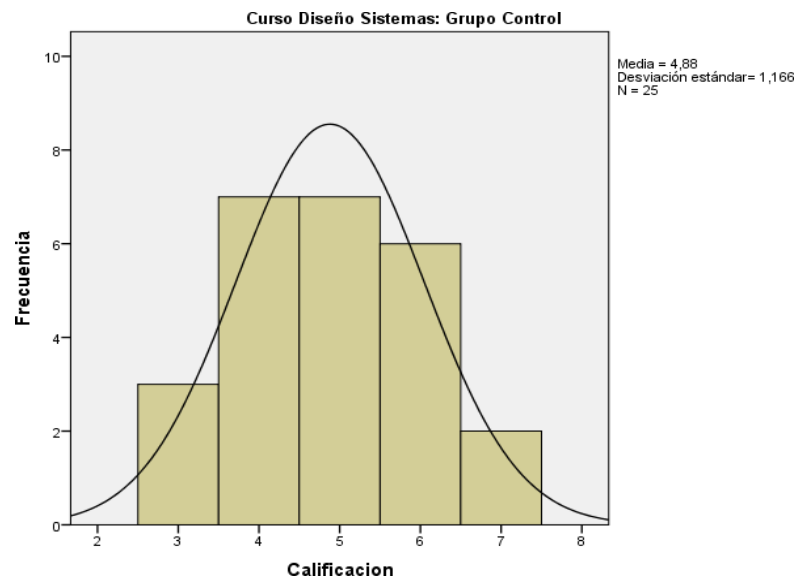
**Tabla 5**

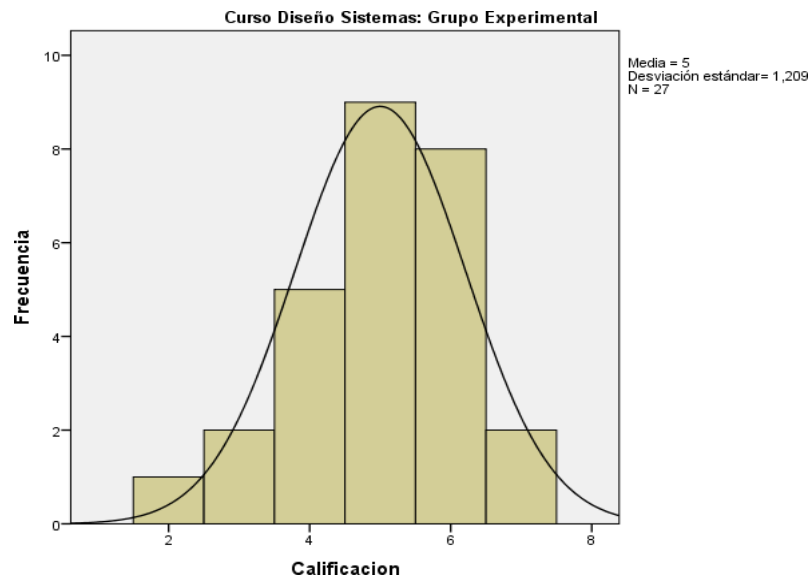
Estadísticas de grupo de la dimensión conceptual

Curso Diseño de Sistemas		N	Media	Desviación estándar
Calificación	Grupo Control	25	4,88	1,166
	Grupo Experimental	27	5,00	1,209

Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio Post Test

Adjuntamos las gráficas de las calificaciones dimensión conceptual para los dos grupos.





Fuente: test tomado a los alumnos del estudio

**Comentario:** la gráfica muestra una aproximación a la normal pero no es definitiva. Observamos que los valores promedios son, para el Grupo Control 4.88 y el Experimental 5. Se aprecia, el promedio del Grupo Experimental es mayor que la del Control, para poder afirmar que esta diferencia es significativa pasaremos a realizar la prueba con el estadístico T-Student.



### Prueba Igualdad de Varianza

Usando el SPSS calcularemos los valores del estadístico T-Student para un par de variables independientes, obtendremos valores de Levene, probaremos la igualdad de varianzas y si son significativas las diferencias de medias.

**Tabla 6**

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de igualdad de Varianzas		Prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl.	Sig. (bilateral)	Diferencia medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
								inferior	Superior	
Calificación										
Se asumen varianzas iguales	,073	,788	-,364	50	,718	-,120	,330	-,782	-,542	
No se asumen varianzas iguales			-,364	49,910	,717	-,120	,329	-,782	-,542	

Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio Post test

#### Comentario:

El P-Valor de la prueba Levene para igualdad de varianza es **0.788** como se ve en el cuadro, este valor es mayor que el valor de Alfa (0.05).

---

Igualdad de Varianza		
P-Valor = 0.788	>	$\alpha = 0.05$

---

**Comentario:**

Cuando el P-Valor es mayor que el margen de error Alfa podemos afirmar que las Varianzas son iguales.

Apreciamos en la Tabla 05 que la significancia bilateral correspondiente a la fila de varianzas iguales tiene un valor de 0.718, este valor es mayor que el valor Alfa (el valor del margen de error permitido).

---

Decisión estadística de prueba de hipótesis		
P-Valor = 0.718	>	$\alpha = 0.05$

---

**Comentario:**

Cuando el resultado del P-Valor de la prueba T-Student es mayor que el valor del margen de error Alfa podemos concluir que se da por valido la Hipótesis Nula H0 y se niega la Alternativa H1.

$P\text{-Valor} = 0.718 > \alpha = 0.05$  entonces se da por valido H0 y se rechaza H1. En consecuencia, afirmamos: “No Existe una diferencia significativa entre las medias de calificación de la dimensión Conceptual del grupo de Control y la del Experimental en el post test”.

Finalmente concluimos: No existe la suficiente certeza estadística para afirmar que La aplicación del método Aprendizaje Basado en Proyectos mejorará significativamente el aprendizaje en la dimensión conceptual del curso Diseño de Sistemas de Información entre los educandos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## **Dimensión Procedimental**

La hipótesis que nos planteamos para esta dimensión es: Aprendizaje Basado en Proyectos influye para lograr el Aprendizaje Procedimental en discentes de la asignatura Diseño de Sistemas de Información, facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el 2017.

Procedemos a darle una redacción estadística a esta hipótesis específica, planteado la hipótesis Nula  $H_0$  y la Alterna  $H_1$ .

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre las medias de calificación en la dimensión Procedimental de los grupos Control y Experimental en el post test.

$H_0$ : No Existe diferencia significativa entre las medias de calificación en la dimensión Procedimental del grupo de control y la del grupo experimental en el post test.

Se asume como margen permitido de error el valor de Alfa = 5% = 0.05.

Debido a que el estudio es Transversal, de dos grupos independientes y la variable aleatoria es numérica la prueba estadística más adecuada es la T-Student para muestras independientes.

Cuando utilizamos el estadístico T-Student en dos muestras independientes, debemos corroborar dos supuestos previos, la Normalidad y el de igualdad de Varianzas. Respecto del supuesto de Normalidad asumimos que esta se cumple, por la prueba de normalidad que se demostró para el caso general y nos concentraremos en demostrar la significación de las medias.

**Tabla 7**

Estadísticas de grupo de la dimensión procedimental

Curso Diseño de Sistemas		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Calificación	Grupo Control	25	6,72	1,429	,286
	Grupo Experimental				
	Grupo Control	27	8,56	1,188	,229
	Grupo Experimental				

Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio Post Test

**Comentario:**

El valor de la media del Grupo Control es 6.72 y la del Experimental es 8.56. La media en el Experimental es mayor a la del Control. Para poder afirmar que esta diferencia es significativa pasaremos a realizar la prueba con el estadístico T-Student.

**Prueba Igualdad de Varianza**

Usando la herramienta informática SPSS calcularemos los valores de T-Student para un par de variables independientes, esto nos servirá para obtener los valores de Levene, basado en sus valores, probar la igualdad de varianzas y si es significativa las diferencias de medias. La Tabla 8 muestra los valores de t:

**Tabla 8**

Prueba de muestras independientes dimensión procedimental

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				Prueba t para la igualdad de medias				
						95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		F	Sig.	t	gl.	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	inferior	Superior
Calificación	Se asumen varianzas iguales	1,671	,202	-5,051	50	,00	-1,836	,363	-2,565	-1,106
	No se asumen varianzas iguales			-5,015	46,824	,00	-1,836	,366	-2,572	-1,099

Fuente: Test tomado a los alumnos del estudio Post Test

**Comentario:**

El P-Valor de la prueba Levene para igualdad de varianzas es 0.202 como se ve en el cuadro, este valor es mayor que el valor de Alfa (0.05).

Igualdad de Varianza		
P-Valor = 0.202	>	$\alpha = 0.05$

**Comentario:**

Cuando el P-Valor es mayor que el margen de error Alfa podemos afirmar que las Varianzas son iguales.

Observamos en la Tabla 08 que la significancia bilateral correspondiente a la fila de varianzas iguales tiene un valor de 0.000 y este valor es menor que el valor Alfa (el valor del margen de error permitido).

Decisión estadística de prueba de hipótesis		
P-Valor = 0.000	<	$\alpha = 0.05$

**Comentario:**

Cuando el resultado del P-Valor de la prueba T-Student es menor que el valor del margen de error Alfa podemos concluir que se niega la Hipótesis Nula H0 y se afirma la Hipótesis Alternativa.

$P\text{-Valor} = 0.000 < \alpha = 0.05$  entonces rechazamos H0 y admitimos H1, afirmando: “Existe diferencia significativa entre las medias de calificación de la dimensión Procedimental del grupo de control y la del grupo experimental en el post test”.

Finalmente concluimos: Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que La aplicación de la Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos mejorará significativamente el aprendizaje en la dimensión Procedimental en la asignatura Diseño

de Sistemas de Información entre los educandos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas  
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **Dimensioe Actitudinal.**

En este estudio se evaluarán las dimensiones del trabajo colaborativo, habilidades y destrezas que los discentes en el curso Diseño de Sistemas de Información han desarrollada con la aplicación del medo Aprendizaje Basado en Proyectos. Para realizar esta evaluación se tomó una encuesta al grupo experimental luego de emplear el método Aprendizaje Basado en Proyectos.

El trabajo colaborativo está relacionado con los ítems 1,6,11,18 y 19 de la encuesta compuesto de 135 elementos; las habilidades están en relación a los ítems 3,4,8,10, 13, 15 16, y 17, compuesto de 243 elementos; y las destrezas están relacionadas a los ítems 2, 5, 7, 12, 14 con un total de 135.

**Tabla 9**

Consolidado de la dimensión Trabajo Colaborativo

	Frecuencia	Porcentaje
Nada	2	1.48
Poco	1	0.74
Medio	18	13.33
Bastante	63	46.67
Mucho	51	37.78
	135	100.00

Fuente: encuesta tomada al Grupo experimental.

**Comentarios:** el 46.67% manifestó que el ABP contribuyo bastante para reforzar el trabajo colaborativo, de igual manera el 37.78% consideran haber consolidado mucho el trabajo colaborativo.

**Tabla 10**

Consolidado de la Dimensión Habilidades

	Frecuencia	Porcentaje
Nada	2	0.82
Poco	7	2.88
Medio	33	13.58
Bastante	103	42.39
Mucho	98	40.33
	243	100

Fuente: encuesta tomada al Grupo experimental.

**Comentario.** En esta dimensión de habilidades podemos observar que el 40.33% siente que sus habilidades en el diseño han mejorado mucho, mientras que el 42.39%, percibe que sus habilidades se incrementaron bastante.

**Tabla 11**

Consolidado de la dimensión Destrezas.

	Frecuencia	Porcentaje
Nada	1	0.74
Poco	5	3.70
Medio	17	12.59
Bastante	49	36.30
Mucho	63	46.67
	135	100.00

Fuente: encuesta tomada al Grupo experimental

**Comentarios:** en la dimensión de destrezas el 46.67% de alumnos perciben que el empleo del método de Aprendizaje Basado en Proyectos mejoro mucho esta dimensión, del mismo modo que el 36.30% percibe que sus destrezas en el diseño han mejorado bastante.



## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La finalidad primordial de esta pesquisa es comparar el efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos versus una instrucción tradicional, sobre el rendimiento de los estudiantes de pregrado en la asignatura Diseño de Sistemas de Información. También se investigaron el sentir de los educandos sobre el método Aprendizaje Basados en Proyectos en el grupo experimental. La principal diferencia entre los dos métodos de enseñanza fue que los discentes del grupo experimental siguieron el aprendizaje basado en proyectos, entretanto los individuos del grupo control, recibieron la misma información a través de un método de enseñanza tradicional.

De acuerdo con los hallazgos obtenidos, para la Hipótesis de investigación, se revelo que, al usar el Método ABP, en el curso materia de la investigación, los resultados del proceso del aprendizaje se han incrementado en comparación con el uso del método tradicional, este resultado corrobora los estudios de Vilca (2017) quien afirma que el ABP tiene un fuerte efecto en la enseñanza del curso de química. En el mismo sentido en el trabajo de investigación de Huata (2016) afirma que el ABP, es eficaz incrementando los niveles de aprendizaje en ciencias y tecnología. Goñi, et al (2014) en su trabajo de investigación Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software; afirma también que la aplicación del método ABP en cuanto al aprendizaje, supera en más del doble respecto de los cursos donde se aplicó métodos tradicionales.

Para el caso de nuestro estudio hemos establecido con certeza que existe una relación significativa entre el uso del método Aprendizaje Basado en Proyectos en el curso Diseño de Sistemas y el proceso de aprendizajes de los discentes del curso. Esto se puede ver sobre todo cuando se analizan los resultados generales de las medias de las calificaciones; el grupo Control obtiene 11.6 de promedio y el Grupo Experimental 13.56.

En el transcurso de la prueba de Hipótesis por medio del estadístico T-Student se demuestra que estas diferencias son significativas y no producto del azar.

Al hacer el análisis por separado de las dos dimensiones del aprendizaje vale decir al Conceptual y Procedimental. Observamos lo siguiente:

En la dimensión Conceptual donde se obtiene las siguientes medias, el grupo control tiene 4.88 y la media del grupo experimental es de 5.0, el estudio con la Prueba T Student muestra que esta diferencia no es significativa, por lo que en cuanto al aprendizaje Conceptual en el curso Diseño de Sistemas aplicando ABP no existe evidencia suficiente para afirmar que esta metodología influyo significativamente. A pesar que el valor de la media del grupo experimental es mayor.

Este resultado puede estar influenciado debido a que el ABP centra su atención en el uso de conocimientos para resolver problemas relacionados a la actividad profesional real. Esta afirmación lo podemos confrontar con la investigación de Guerrero y Calero (2013) El aprendizaje basado en proyectos como base metodológica en el grado de Educación Social, que se planteó como objetivo adquirir competencias laborales para la práctica profesional, resalto el crecimiento de competencias generales como la aptitud para el análisis y síntesis, planificación, uso de TICs. Del mismo modo Gaya et al (2013), en su trabajo de investigación presentado a la X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, concluyo que la aplicación del ABP permite alcanzar competencias profesionales entre los alumnos vinculadas al mundo real.

El aprendizaje basado en proyectos es un método de aprendizaje activo para desarrollar Competencias que es muy relevante en la formación de ingenieros, esta afirmación coincide con el trabajo de investigación de realizado por Villagrà, et al (2014), llamado ABPgame o cómo hacer del último curso de ingeniería una primera experiencia profesional, quien concluye que la

realización de un proyecto como parte de la práctica profesional usando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, se convierte en una verdadera evaluación formativa y continua, que enfrenta a los futuros ingenieros con la gestión de proyecto del mundo real

En cuanto a la dimensión Procedimental se obtienen las siguientes medias Grupo Control es de 6.72 y la Media del Grupo Experimental es de 8.56, el estudio de estas medias con la prueba T-Student demuestra que son estadísticamente significativas admitiéndose la Hipótesis Alterna y rechazando la Nula. Podemos afirmar que la aplicación del ABP en los alumnos del curso Diseño de Sistemas en cuanto a la dimensión del aprendizaje procedimental es significativa en favor del grupo experimental.

Podemos concluir que el ABP como metodología activa del aprendizaje mejora las competencias profesionales de los educandos del curso Diseño de Sistemas de Información al enfrentarlos a la resolución de problemas prácticos y complejos del quehacer profesional.

Analizando los resultados del desarrollo de habilidades, destrezas y trabajo colaborativo que se ha desarrollado en la asignatura Diseño de Sistemas de Información con el empleo del método ABP, afirmamos que la colaboración activa de estudiantes en los proyectos les brinda oportunidades para dar forma a sus pensamientos, exponer sus propios puntos de vista y realizar actividades que les interesen. Esta afirmación coincide con lo obtenido en el estudio de Flores y Juárez (2017), quienes concluyen que la ejecución de un proyecto bajo la metodología ABP desarrolla aprendizajes de orden superior, pensamiento crítico y creativo.

Uno de las metas más importantes en la pedagogía actual es incentivar la interacción de los educandos con la enseñanza y aprendizaje fomentando al autoaprendizaje como una destreza, en nuestro estudio con la aplicación del ABP, se verifica, al responder la pregunta 5 de la encuesta que para el 51.90% es mucho mientras que solo el 3.70% es poco, tomado

en forma general como destreza tenemos que el 46.67% es mucho y bastante el 36.30%. Podemos encontrar un resultado similar en la investigación de Mamani (2015), quien demuestra en su estudio que luego de aplicar metodologías de activas el autoaprendizaje sube de bajo medio a nivel alto medio.

El método ABP anima a los educandos a involucrarse mental y física en el proceso de aprendizaje de una materia; para demostrar que han entendido los temas de la lección socializan sus saberes, este trabajo colaborativo en nuestro estudio arroja la cifra para, bastante 46.67% y para mucho 37.78%. Los resultados de la investigación de Flores y Juárez (2017) indican que el 37.5% mostro alta disposición para el trabajo colaborativo, en el mismo sentido están los resultados de la investigación de Gomes (2018).

De acuerdo con los hallazgos de los datos, se puede observar que los estudiantes expresaron opiniones positivas sobre el método utilizado. Al observar las opiniones positivas dadas para las categorías como “Capacidad de utilizar en la práctica los conocimientos.”, “Comunicación oral. Comunicación escrita” o “Resolución de problemas” vinculado al desarrollo de habilidades los alumnos encuentran que han progresado bastante un 42.39% y mucho un 40.33%.

En conclusión, la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos entre los educandos del curso Diseño de Sistemas de Información mejora habilidades de desempeño en comparación con los estudiantes instruidos mediante el uso del método tradicional.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 1. Conclusiones

En el grupo experimental, al cual se le aplicó el Aprendizaje Basado en Proyecto, se observó significancia estadística importantes en el promedio general del desempeño y además al analizar por separado las dos dimensiones del aprendizaje se obtuvo significancia estadística en lo Procedimental, no así en lo Conceptual, pero se muestra que en esta última dimensión la media es mayor que la del grupo de control, concluyendo en general que con la intervención efectuada a los estudiantes del Curso de Diseño de Sistemas de Información mejoraron significativamente sus habilidades para el diseño de sistemas de información, en particular las relacionadas a la elaboración del documento de la arquitectura y su implementación.

Al tomar las pruebas de entrada al grupo Control y al Experimental, constatamos que estos se encuentran en nivel bajo de aprendizaje. El promedio general del grupo experimental es 10.41 y del grupo Control es 10.44. Analizando los promedios del test por dimensiones observamos que en la dimensión Conceptual el grupo experimental obtiene 4.41 y el grupo Control 4.36 y en la dimensión Procedimental el grupo Experimental obtiene 6.0 y el grupo Control 6.8. Basados en los datos que arroja el pre test tomado a ambos grupos concluimos que son grupos homogéneos lo que da garantía que al aplicar el método Aprendizaje Basado en Proyectos, podemos medir su impacto.

Luego de intervenir usando el Aprendizaje Basado en Proyectos, los resultados del post test mostraron un aumento en las medias. Tomando el promedio general vemos que se incrementó a 13.56 que tiene un valor significativo. Analizando el aprendizaje por dimensiones observamos que en la dimensión conceptual aumento a 5.00 que no alcanza a ser significativo y en la dimensión procedimental alcanza un valor de 8.56 que si tiene un valor significativo; tomado en conjunto el promedio general y las dos dimensiones del aprendizaje, podemos afirmar que Aprendizaje Basado en Proyectos influye

significativamente en los niveles del aprendizaje en el curso de Diseño de Sistemas de Información.

Al observar los resultados pre y post test en el grupo experimental, notamos que la media general aumento de 10.41 a 13.56. Analizando por dimensiones vemos que en lo conceptual aumenta de 4.41 a 5.00 y la media de la dimensión procedimental aumenta de 6.00 a 8.56; esto indica que el nivel de aprendizaje del curso Diseño de Sistemas de Información se ha incrementado significativamente. Al analizar estos mismos valores en el grupo control vemos que la media general aumenta de 10.36 a 11.6 en la dimensión conceptual va de 4.36 a 4.88, y la media de la dimensión procedimental va de 6.68 a 6,72 estos incrementos no son significativos.

## **2. Recomendaciones**

Al ser esta aplicación del ABP pionera en la facultad de Sistemas de la UNMSM, para un curso, los profesores que tienen a cargo las otras secciones del curso, podrían participar en la mejora del instrumento de prueba Test de conocimientos, para robustecerlo aplicando pruebas de análisis ítem por ítem, para proponer ajustes y modificaciones que posibilite aplicarlo a cualquier grupo de estudiantes del curso materia del estudio y pueda ser una mecanismo de pronóstico del nivel de conocimientos que tengan los estudiantes en el curso.

La metodología permite, a los profesores del curso, establecer otras actividades experienciales y de aprendizaje activo para poder medir no solo conocimientos sino también habilidades como trabajo en equipo, comunicación, autoaprendizaje, valores éticos y morales etc., lo que posibilita una formación más integral del profesional en sistemas.

A nivel de la configuración curricular de la carrera, el Departamento Académico de Ciencias de la Computación, debe ejecutar estudios constantes de necesidades y requerimientos del perfil profesional para el futuro Ingeniero de Sistemas, que plantee estrategias de formación por competencias y de esa manera tener un desempeño futuro conforme a las propensiones inestables del medio laboral.

El Departamento Académico, de manera inicial debería establecer una línea de cursos concatenados de la malla curricular, en los cuales pueda aplicarse el ABP, al final de los mismos se pueda tener un producto de Software completo y de calidad.

## **DEDICATORIA**

A las futuras generaciones, que con toda seguridad resolverán con más sabiduría lo problemas del Perú y la Humanidad



## **AGRADECIMIENTOS**

A mis amigos que me toleran con benevolencia

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aznar, F. Pujol, M., Sempere M., Rizo R. (2012). Adquisición de competencias mediante Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología docente: valoración del alumnado. *X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria - Universidad de Alicante - España*, 1141 - 1153.
- Botella, A. M. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos Una revisión bibliográfica. *Revista Perfiles Educativos*, XLI (163), 109-122. Recuperado de <http://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/2019-163-investigacion-accion-y-aprendizaje-basado-en-proyectos-una-revision-bibliografica.pdf>
- Bilgin, I., Karakuyu, Y., & Ay, Y. (2015). The effects of project based learning on undergraduate students' achievement and self-efficacy beliefs towards science teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 469– 477. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1015a>
- De la Torre, C. Z. (2010). *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al dominio con .Net 4.0*. (K. C. S.L., Ed.) Madrid, España: Microsoft Ibérica SRL.
- Dejo, J. Ore, B. (2014). La Educación Superior en el Siglo XXI: ¿son nuevos los retos? *En Blanco & Negro Revista de Docencia Universitaria*, 5(2).
- Fernández, A. (2006): Metodologías activas para la formación de competencias. En *EDUCATIO SIGLO XXI*, N° 24. Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Murcia. ISSN 1699-2105.

- Flores, G. Juárez, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. (B. U. Puebla, Ed.) *Redie Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91. doi: <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.72>
- Galeana de la O, L. (2016.). Aprendizaje Basado en Proyectos. México: Universidad de Colima. Obtenido de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/>
- García-Sevilla J. (2010). “La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas” en Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- García, O. (2014). El sentido de la educación universitaria: ¿reproducción de conocimientos o motor de transformación humana? Apuntes y experiencias docentes sobre el proceso educativo. *En Blanco & Negro*, Vol. 5 (Nº 2 ), 25 - 33.
- Gaya, M. G. (2013). Grado en Ingeniería Informática: Utilizando ABP. *X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar*, 10. Obtenido de [http://universidadeuropea.es/myfiles/pageposts/Programa\\_JIU-2013-Ajustado-FINAL.pdf](http://universidadeuropea.es/myfiles/pageposts/Programa_JIU-2013-Ajustado-FINAL.pdf)
- Goñi, A. I. (2014). Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software. *Actas de las XX JENUI*, 133-140.
- Guerrero, E., & Calero, J. (2013). El aprendizaje basado en proyectos como base metodológica en el grado de Educación Social. *Educación social. Revista de Intervención Socioeducativa*, 73-91.
- Hernández, B., Moreno J., & León, G. (2009). Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos. (U. P. Cartagena,Ed.) Cartagena, Colombia. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/63054515/Aprendizaje-problemas-y-proyectosppt>

- Hernández, R. C. (2014). Metodología de la investigación (Sexta ed.). Mexico D.F., Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Huatta, S. (2016). Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencias, Tecnología y Ambiente en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos”. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN PERU. Puno - Perú: Repositorio Institucional UNA-PUNO.
- Imaz, J.I. (2015). Aprendizaje basado en proyectos en los grados de Pedagogía y Educación Social: ¿Cómo ha cambiado tu ciudad? Revista Complutense de Educación, 26(3), 679-696.
- Jacobson, I. B. (2000). El Proceso Unificado de desarrollo de Software. (A. Otero, Ed., & S. Sanchez, Trad.) Madrid: Eddison Wesley.
- Karlin, M., & Viani, N. (2002). Project-based learning. Medford, OR: Jackson Education Service District. Retrieved July 9, 2002.
- Labrador, J., & Andreu, A. (2008). Metodologías Activas. Valencia: Universidad Politécnica Valencia. Obtenido de [www.upv.es/contenidos/EQIN/info/U0553826.pdf](http://www.upv.es/contenidos/EQIN/info/U0553826.pdf)
- Loveras, A. (2011). Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en la práctica profesional. Universidad de Granada Facultad de Medicina, Departamento de Medicina. Granada - España: Editorial de la Universidad de Granada.
- Marqués, P. (2001). La enseñanza, buenas prácticas. La motivación. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/actodid.htm>.

- Mamani, C. (2015). Programa de intervención basado en metodologías activas para promover el desarrollo y uso de estrategias de aprendizaje autónomo en los estudiantes de la carrera profesional de Educación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote filial Juliaca. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación con mención en Docencia, Currículo e Investigación, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote Facultad de Educación y Humanidades escuela Profesional de Educación, Juliaca – Perú.
- Real, A. Molina, R., Llorens, F. (2017). Aprendizaje adaptativo basado en competencias y actividades. *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*, 98 - 103. doi:DOI: 10.26754/CINAIC.2017.000001\_017
- Shigley, J. E., and Mischke, C. R., (2011), *Mechanical Engineering Design*, 9th ed., McGraw-Hill, New York.
- Solomon, G. (2003). Project based learning: Primer. *Technology & Learning*. 23 (6).
- Tahuiton, J. (2011). Arquitectura de Software para aplicaciones Web. Tesis de Grado Maestro en Ciencias de la Computación, Centro de Investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Computación, México D.F.
- Vilca, M. (2017). El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil del curso de Química de la Universidad Alas Peruanas. Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con mención en Docencia Universitaria, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN, UNIDAD DE POSGRADO, Lima Perú. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/>

- Villagr , C., Gallego, F., Molina, R., Llorens, F., Lozano, M. (2014). ABPgame o cómo hacer del último curso de ingeniería una primera experiencia profesional. (F. y. Universidad de Alicante. Vicerrectorado de Estudios, Ed.) *XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*.
- Villarini, A (2018). Desarrollo humano integral basado en competencias: Una perspectiva crítica. Obtenido de <https://ofdpinternacional.com/wp-content/uploads/2018/10/Desarrollo-humano-integral-basado.pdf>
- Vizcarro, C. y Juárez, E. (2008): « Qu  es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?», El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria, Murcia, Universidad de Murcia, 17-36.

## **ANEXOS Y APÉNDICES**

## Anexo 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA LOGICA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODO Y DISEÑO	POBLACION Y MUESTRA
<p><b>Problema General</b> ¿De qué manera el ABP, mejora el aprendizaje de los alumnos del curso de Diseño de Sistemas de Información de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UNMSM 2017?</p> <p><b>Problemas Específicos.</b> ¿De qué manera el ABP influye en el logro del Aprendizaje Conceptual de los estudiantes del curso de Diseño de Sistemas de Información en la facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – UNMSM en el 2017?</p> <p>¿De qué manera el ABP influye en el logro del Aprendizaje Procedimental en estudiantes del curso de Diseño de Sistemas de Información, Fac de Ing. sistemas e informática – UNMSM en el 2017?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar si la metodología de ABP mejorará el aprendizaje en el curso de Diseño de Sistemas de Información, entre los alumnos de Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNMSM.</p> <p><b>Objetivos Específicos.</b> Identificar el nivel de aprendizaje en el curso Diseño de Sistemas de Información antes de la aplicación de la metodología de ABP</p> <p>Identificar el nivel de aprendizaje en el curso Diseño de Sistemas de Información después de la aplicación de ABP</p>	<p>La aplicación de la Metodología de ABP mejorará significativamente el aprendizaje en el curso de Diseño de Sistemas de Información entre los alumnos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNMSM.</p> <p>ABP influye en el logro del Aprendizaje Conceptual de los estudiantes del curso de Diseño de Sistemas de Información en la facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – UNMSM en el 2017</p> <p>ABP influye en el logro del Aprendizaje Procedimental de los estudiantes del curso de Diseño de Sistemas de Información en la facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – UNMSM en el 2017</p>	<p><b>VARIABLE 1 independiente</b> Aprendizaje Basado en Proyectos</p> <p><b>VARIABLE 2 Dependiente</b> Diseño de Sistemas de Información Indicadores</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b> Explicativa Cuasiexperimental</p> <p><b>Diseño de investigación</b> O1: Grupo experimental con ABP O3: Grupo de Control sin ABP X: Tratamiento Experimental O2: Grupo Experimental</p>	<p><b>UNIVERSO</b> Estudiantes de la facultad de Ingeniería de sistemas UNMSM.</p> <p><b>POBLACION</b> Constituida por 52 alumnos del VI ciclo de la Facultad de Ingeniería de Sistemas</p> <p><b>MUESTRA</b> Total, de la población 27 del grupo experimental 25 del grupo control</p>



<p>¿De qué manera el ABP influye en el logro del Aprendizaje Actitudinal en estudiantes del curso Diseño de Sistemas de Información Fac de Ing. de sistemas e informática – UNMSM en el 2017?</p>	<p>Comparar los niveles del aprendizaje del curso Diseño de Sistemas de Información antes y después de la aplicación del ABP.</p>	<p>ABP influye en el logro del Aprendizaje Actitudinal de los estudiantes del curso de Diseño de Sistemas de Información en la facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – UNMSM en el 2017</p>			
---	---	--	--	--	--

**Anexo 2**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA METODOLOGICA**

<b>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>TIPO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS</b>
Cuantitativo deductivo	Explicativa Longitudinal	Cuasiexperimental de grupos equivalentes con pre y post test	Estudiantes matriculados en el curso Diseño de Sistemas de Información. 25 en la sección control 27 en la sección Experimental Muestra la totalidad de la población de 52 estudiantes	Técnica: Test Instrumento: Cuestionario de conocimientos 20 preguntas 8 teóricos y 12 procedimentales de respuestas dicotómicas. Elaborado en base a objetivos de investigación y en coherencia con la Operacionalización de las variables de estudio (Variable – Dimensión – Indicador). Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario de satisfacción. de 5 alternativas escala Likert: Nada, Poco, Medio, Bastante, Mucho	Para validar el Instrumento Test y la Encuesta se uso El Alfa de Cronbach. Además, el Test se Valido por Juicio de 4 expertos.

### Anexo 3

## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES O ASPECTOS		INDICADORES
Aprendizaje Basado en Proyectos	El <b>Aprendizaje Basado en Proyectos</b> (ABP o PBL) metodología de aprendizaje en la que los estudiantes tienen un rol activo, favorece la motivación académica. Objetivo principal la realización de un proyecto habitualmente en grupo.	Aprendizaje colaborativo	enfoque educativo que busca mejorar el <b>aprendizaje</b> a través del trabajo en conjunto, desarrollado en grupos, en el que todos resuelven problemas o aprenden nuevos conceptos de interés colectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyarse para construir conocimientos. Compromiso individual como colectivo</li> <li>• Comunicación oral y escrita. Toma decisiones. Soluciona Problemas</li> <li>• Estructura artefactos del Doc. De la Arquitectura. Pensamiento critico</li> </ul>
		Habilidades	Capacidad de una persona para hacer una cosa correctamente y con facilidad.	
		Destrezas	Capacidad aprendida que tiene una <b>persona</b> para realizar una actividad de manera ágil, rápida y eficiente	

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES OASPECTOS	INDICADORES
Aprendizaje del curso Diseño de Sistemas de Información	Alcanzar saberes significativos, en el terreno de conocimientos teóricos, procedimentales para la actividad profesional	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de Saber previos.</li> <li>• Nivel de conocimientos de los estilos de Arquitectura de Software</li> <li>• Nivel de conocimientos de Diseño según el Proceso Unificado</li> </ul>
		Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nro de artefactos creados exitosamente.</li> <li>• Nivel de corrección del documento de Arquitectura</li> </ul>

#### Anexo 4

**Muestra de estudiantes del VI ciclo Semestre 2017 -II Facultad  
Ingeniería de Sistemas Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

<b>Institución Educativa de nivel Superior</b>	<b>Grupo Experimental</b>	<b>Grupo de Control</b>	<b>Turno</b>
Universidad Nacional Mayor de San Marcos	27 estudiantes	25 estudiantes	Tarde / Noche
<b>Total</b>	52 estudiantes		

Fuente registro de matrícula Semestre 2017-II Facultad Ing. Sistemas UNMSM

**Anexo 5**

**CARTA PERMISO PARA APLICAR EL CUESTIONARIO**

Mg. Augusto Parcemon Cortes Vásquez

Director del Departamento Académico de Ciencias de la Computación.

Solicita: Permiso para aplicar  
Cuestionario a los estudiantes de  
la Escuela Profesional de  
Ingeniería de Sistemas

**Espinoza Robles Armando David**, identificado con  
DNI 08633326, con domicilio en Jr. Nazca 612 -Dpto.302, Jesús María Lima;  
estudiante de la Escuela de Posgrado del Programa de Maestría en Educación, de la  
Universidad San Pedro, filial- Huacho, con código de alumno n° 3016200067, a Ud.  
Con respeto digo:

Que como parte del desarrollo de mi investigación que  
realizo en el ámbito de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de  
Ingeniería de Sistemas donde Ud. es el Director del Departamento Académico y siendo  
necesario recabar información relacionado con el tema de investigación:  
**APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE  
INFORMACION**, mediante la aplicación de un Test de conocimientos y un  
Cuestionario de satisfacción, elaborado para estudiantes del VI Ciclo, Semestre 2017-  
II, de la Escuela de Ing. De Sistemas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos,  
Solicito su autorización para ejecutar el test de investigación a las secciones del Turno  
tarde y noche; el Grupo 1 con 27 y del Grupo 2 con 25 estudiantes respectivamente,  
del curso de Diseño de Sistemas de Información

Por lo expuesto, Solicita a Ud. Atención a nuestra  
petición; expresándole nuestro saludo y agradecimiento sincero.

Lima ,10 de abril de 2017.



.....  
Espinoza Robles Armando David

## Anexo 6

### AUTORIZACION PARA APLICAR EL TEST



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú. Decana de América  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

Lima, 17 de abril de 2017

Sr. Armando David Espinoza Robles

Recibí su solicitud de realizar un trabajo de investigación de carácter educativo con los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Estoy consciente de los beneficios que aportara los resultados de su investigación para nuestra Escuela Profesional y para el resto de las Universidades del Perú y el extranjero, por ese motivo le doy mi autorización para que pueda aplicar el cuestionario y encuesta a dos grupos del curso de Diseño de Sistemas de Información de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Le hago saber mi entera disposición para colaborar en lo que sea necesario, para que su trabajo de investigación tenga los resultados propuestos.

Sin otro particular, quedo de Usted.



**Mg. Augusto Parcemon Cortez Vásquez**  
Director

## Anexo 7

### Instrumento Test de Conocimientos.

#### Instrumento

Esta es una prueba modelo que se aplica a los estudiantes del curso de Diseño de Sistemas el objetivo de la prueba es medir el grado de destrezas que ha alcanzado el estudiante. La herramienta de evaluación consta de dos secciones que miden las dos dimensiones de la variable dependiente que se pretende medir a saber la **Dimensión de Conocimientos** y la **Dimensión Procedimental**.

La dimensión de conocimientos consta de 8 preguntas de selección múltiple donde solo uno de ellos es la correcta. La dimensión Procedimental consta de 12 preguntas

#### Herramienta de evaluación para el curso de Diseño de Sistemas

##### Dimensión: Conocimientos

1. Completar la frase: “Diseñar se refiere al proceso de creación y desarrollo para producir un nuevo objeto o medio de comunicación para .....

  - a. Solucionar un problema
  - b. Uso humano
  - c. Encontrar cosas útiles
  - d. Salir de un problema

2. Cuando aconsejaría el uso de metodología ágil para el desarrollo de un sistema de software
  - a. Cuando el software es urgente
  - b. Cuando se tiene poco tiempo y poco presupuesto
  - c. Cuando los requerimientos son cambiantes e inciertos
  - d. Cuando el software es critico



3. Sugiera, un modelo de control adecuado para los siguientes sistemas:
- Un sistema de procesamiento por lotes que tenga como entrada la información sobre las horas trabajadas y tarifas de pago e imprima información sobre hojas de salarios y la información bancaria de la transferencia de éstos
    - a. Control por eventos
    - b. Control de transmisión
    - c. Modelo de control basado en interrupciones
    - d. Modelo de control llamada retorno
4. Indique cuales son los componentes estructurales de in sistema de información
- a. Código. usuarios, clientes., controles, empresas
  - b. Entradas Tecnología, clientes, Código, base de datos
  - c. Controles, Base de datos, clientes, empresas.
  - d. Entradas, Modelos, salidas, tecnología, base de datos, Controles
5. Indique cual es la combinación correcta de Verdadero (V) o Falso (F) de las ventajas y desventajas del estilo Arquitectónico Peer to Peer

Ventaja: tolerante a defectos, altamente redundante ( )

Desventaja: sobre carga del sistema, problemas de seguridad ( )

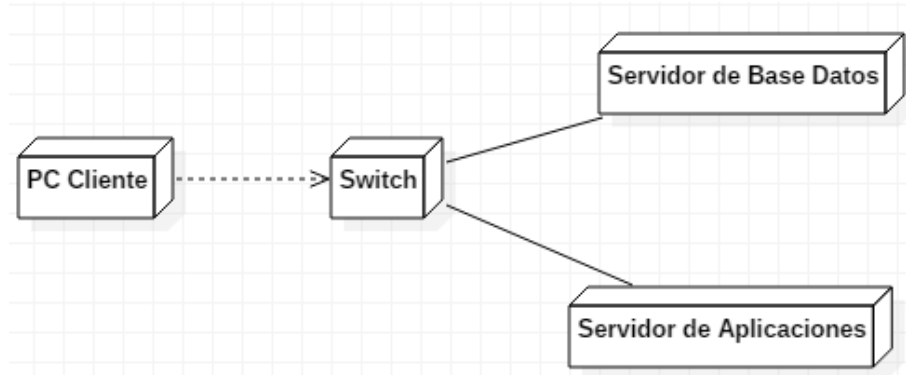
- a. V, F
- b. F, V
- c. V, V
- d. F,F

6. Según el Proceso Unificado señale que modelos componen el Análisis de Sistemas:
  - a. Casos de Uso del Sistema, Modelos de Dominio, Modelo de Procesos.
  - b. Modelo de Negocios, Modelo de Requerimientos, Modelo del Análisis
  - c. Modelo de Negocios, Casos de Uso del Sistema, Modelo de Clases
  - d. Modelo de Procesos de Negocio, Modelo de Requisitos, Modelo de Implementación.
7. En el Proceso Unificado los Trabajadores del Diseño son:
  - a. El Arquitecto, Stakeholder, Usuario final
  - b. El Arquitecto, El Analista de Sistemas. Ing. De Componentes
  - c. El Arquitecto, Ing. De Casos de Casos de Uso, Ing. De Componentes.
  - d. El Arquitecto, Analista de Sistemas, Diseñador de Interfaces
8. La realización de casos de uso diseño es:
  - a. La forma como se llevan a cabo los casos de uso
  - b. La forma como se diseñan los casos de uso
  - c. La forma como se expresa los casos de uso en términos de las clases de diseño
  - d. La forma como los casos se transforman en código

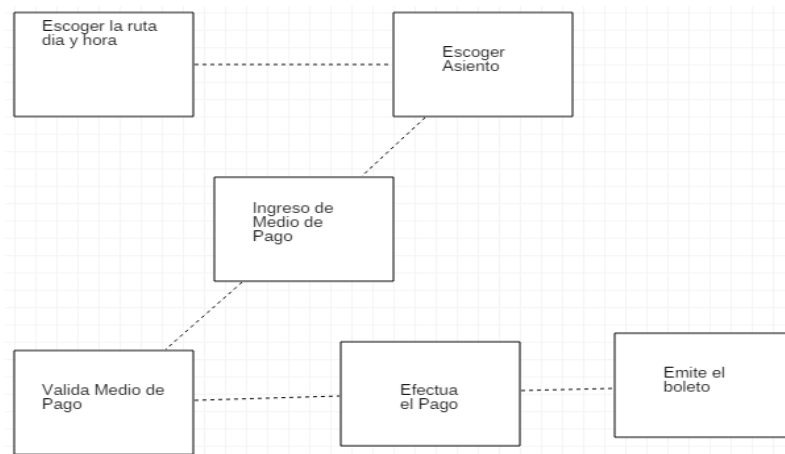
## Dimensión Procedimental

9. Dibuje un diagrama que muestre una vista conceptual de alto nivel de la arquitectura del siguiente sistema: Un *sistema automatizado de emisión de boletos que usan los pasajeros de una estación de ferrocarril*.

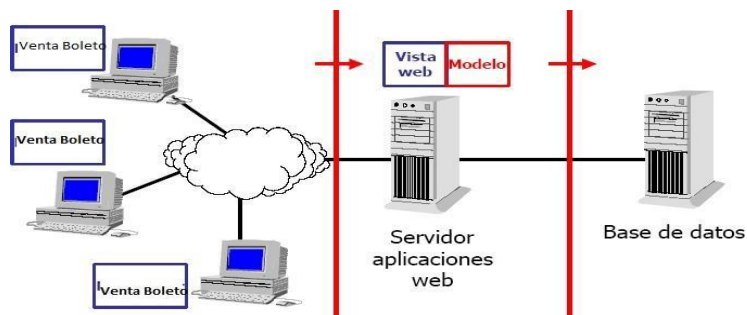
a.



b.



c.



### **Caso de estudio.**

**Lea atentamente el caso que se presenta y conteste elaborando algunos artefactos de la arquitectura de software relativa al caso.**

Se trata de modelar un sistema que permita la gestión de toda la información relativa a las actividades y tareas que conlleva la celebración de una boda. Cuando los novios deciden casarse contactan con una iglesia y con un restaurante para determinar la fecha de la boda. Una vez elegida la fecha se la comunican a los diferentes invitados, que pueden ser familiares o amigos de los novios o de los padres de éstos. Los novios también deben adquirir las flores que se pondrán en la iglesia y elegir el menú que darán en la boda de entre los distintos que ofrece el restaurante. También contratan un fotógrafo y una orquesta, además de hacerse los vestidos/trajes adecuados.

Con el fin de llevar un control exhaustivo de los invitados, los novios elaboran en primer lugar una lista de invitados posibles, que pasa a ser de invitados definitivos después de algunas negociaciones entre los padres de los novios y éstos. También señalan a qué invitados se les ha enviado la invitación y, una vez que estos contestan, se les apunta como invitados confirmados. Por último, los novios "pasan lista" el día de la boda para determinar qué invitados asistieron y cuáles no.

Para evitar, en la medida de lo posible, conflictos durante el banquete, los novios distribuyen los invitados entre las diferentes mesas del restaurante, asegurándose de que no haya menos de 4 ni más de 10 personas en la misma mesa. Es conveniente saber a qué familia pertenece cada invitado y qué familias se agrupan en otras más amplias. Por ejemplo: Alfredo, Luis, Camino y Emilia son de la familia Pérez-Martínez, Marcelo y Martín son de la familia Pérez-Gómez. A su vez, los Pérez-Martínez y los Pérez-Gómez pertenecen a la familia "Pérez".

Cuando el fotógrafo entrega las fotos, los novios identificarán los distintos invitados que aparecen en las mismas, con el fin de que sea más fácil saber qué

fotos se les da a cada uno. También apuntan a qué invitados se les envía la foto (que serán algunos de los que han asistido).

El sistema debe ayudar a la gestión de todas las facturas y pagos a realizar a los distintos proveedores (restaurante, fotógrafo, etc.).

10. Determine los procesos de Negocio y señale cual es el proceso más relevante para la arquitectura.

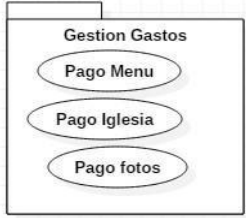
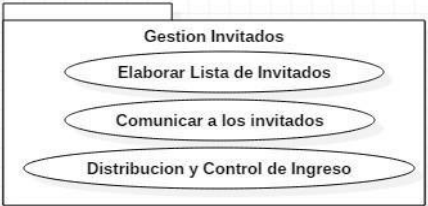
- a. Proceso: Escoger la Fecha de la boda. Proceso: Hacer la relación de invitados
- b. Proceso: Distribuir los Invitados en Mesas. Proceso: Elección del Menú
- c. Proceso: Preparativos de la Boda. Proceso: Gestión del Banquete. Proceso: Pagos de Gastos
- d. Proceso: Contratar el fotógrafo. Proceso: Distribución de las fotos

11. Proponga un estilo arquitectónico pertinente para el caso de estudio.

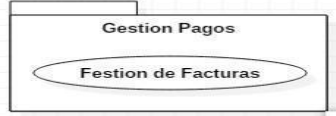
- a. MVC Web en tres capas.
- b. Cliente Servidor
- c. Arquitectura llamada respuesta
- d. Arquitectura centrada en datos.

12. Elabore el modelo de casos de uso relevantes para la arquitectura organizado por paquetes.

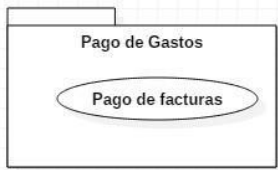
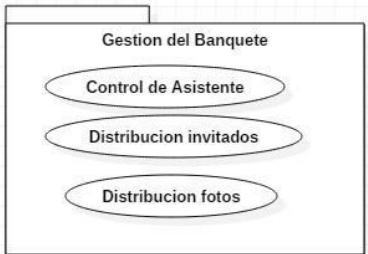
- a.



b.



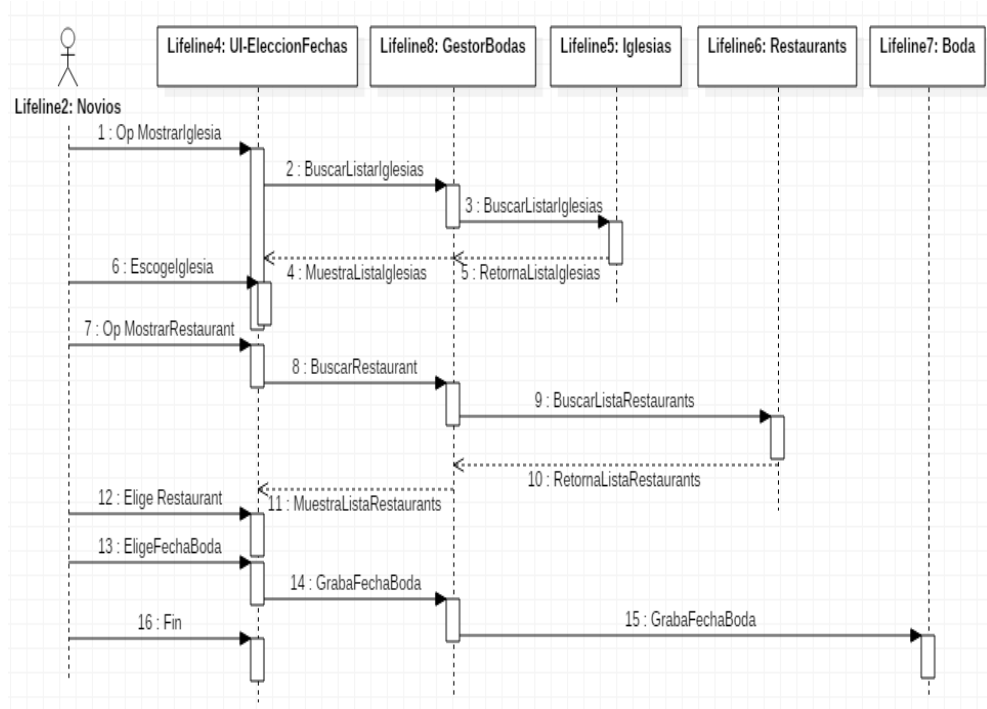
c.



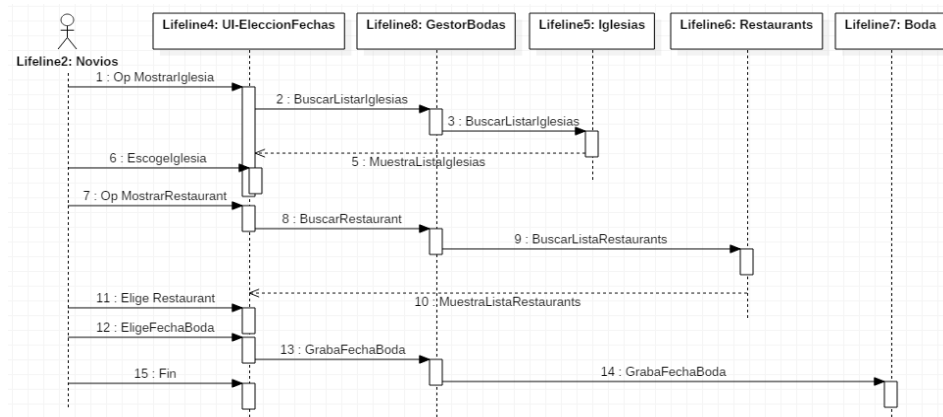
13. Teniendo en cuenta la siguiente descripción del CU, elabore el diagrama de realización de CU Diseño (diagrama de secuencia)

Nombre CU	Determinar Fecha de la Boda
Actores	Novios
Descripción	El CU tiene el propósito de definir la fecha de la boda
Pre Condición	Los novios se conectan al sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El CU se inicia cuando los novios eligen la opción determinar fecha de boda</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz para determinar la fecha de boda</li> <li>3. Los novios eligen mostrar iglesias disponibles</li> <li>4. El sistema despliega la lista de iglesias disponibles con fechas y precios</li> <li>5. Los novios eligen la iglesia</li> <li>6. Los novios eligen mostrar restaurants disponibles</li> <li>7. El sistema muestra la lista de restaurants disponibles con fecha y precios.</li> <li>8. Los novios eligen el restaurant</li> <li>9. El sistema muestra la fecha de la boda</li> <li>10. Los novios eligen la fecha de la boda</li> <li>11. El sistema guarda la fecha de la Boda</li> <li>12. El CU finaliza</li> </ol>

a.

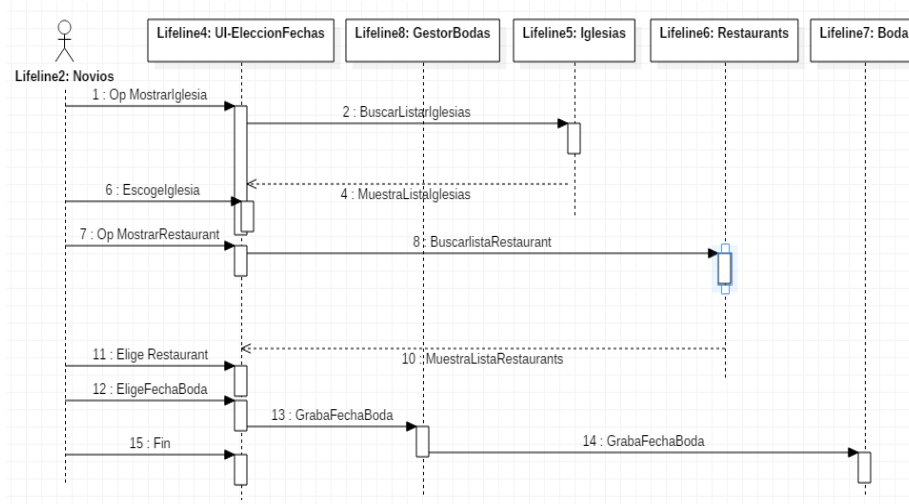


b.



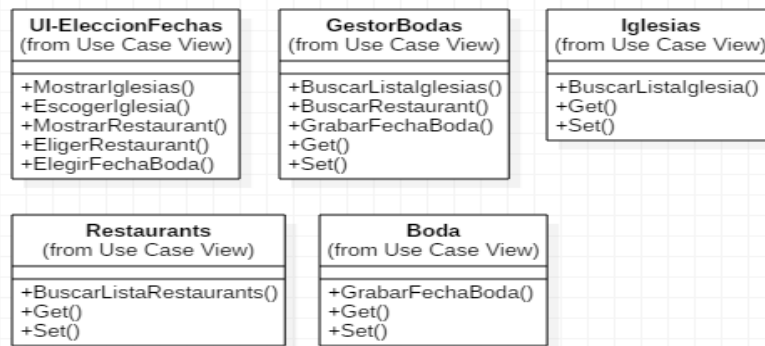
c.



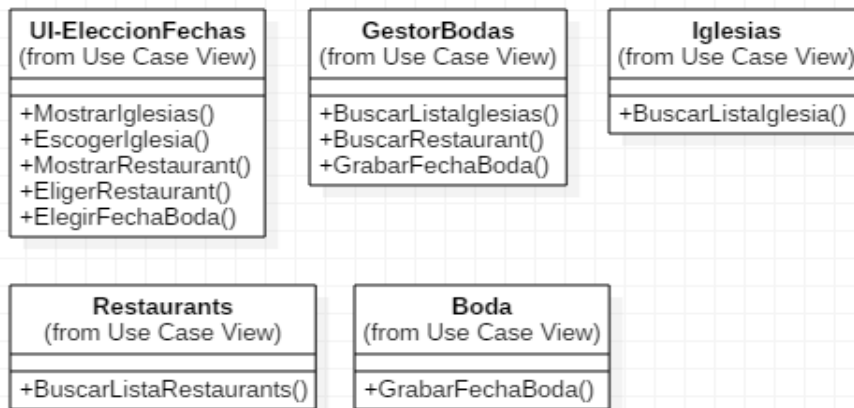


14. Encuentre las operaciones de la clase de diseño del caso de Uso descrito.

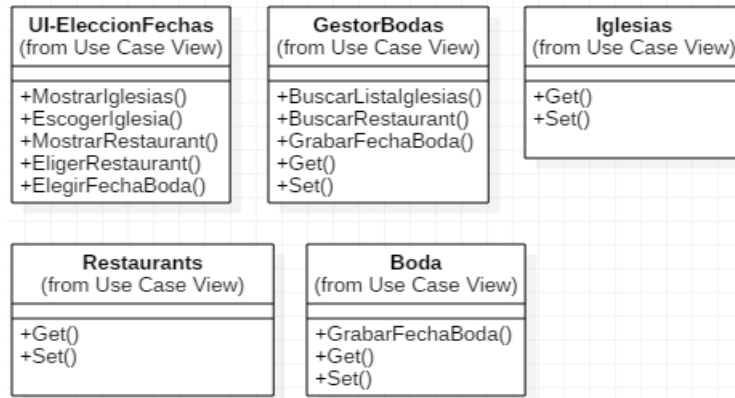
a.



b.



c.



15. Encuentre las clases de diseño del sistema y distribúyalos en el modelo de subsistemas.

a.

Subsistema	Distribuir	Elección Menú	Gestión
a	Invitados		Pagos
Clase	UI-ElaboracionLista	UI-ElegirRestaurant	UI-PagosFactura
	UI-ControlIngreso	UI-ElegirMenu	Gestor Pagos
	UI-DistrucionMesa	GestorRestaurant	Facturas
	GestorLista	GestorMenu	Proveedores
	GestorControlIngreso	Restaurant	
	GestorMesa	Menú	
	Invitados		
	Mesas		
	MesaInvitados		

b.

<b>Subsistema</b>	<b>Gestión Información Boda</b>	<b>Gestión Invitados</b>	<b>Gestión Pagos</b>
Clase	UI-ContactarIglesia	UI-ElaboracionList	
	UI-ContactarRestaurant	UI-Comunicar	
	UI-DecidirFechaBoda	UI-ControllIngreso	
	GestorIglesia	GestorLista	
	GestorRestaurant	GestorComunicar	
	GestorFecha	GestorControl	
	Iglesia	Invitados	
	Restaurant	Mesa	
	Boda	MesaInvitados	

c. Subsistema: Preparativos Boda      Gestión Banquete

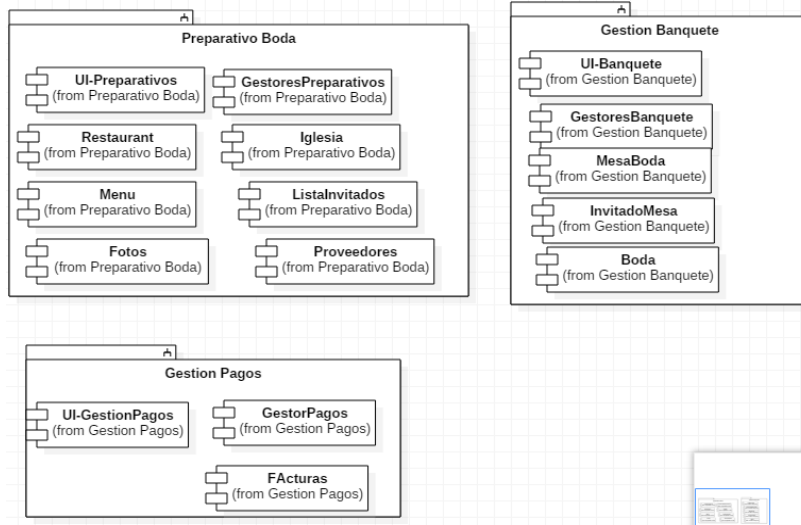
Gestión Pagos

<b>Subsistema</b>	<b>Preparativo Boda</b>	<b>Gestión Banquete</b>	<b>Gestión Pago</b>
Clase	UI-ElegirFechaBoda	UI-Asistencia	UI-PagoFactura
	UI-Comunicar Invitados	UI-DistribuirInvitados	GestorPagos
	UI-ElegirFlores	UI-Distribuir Foto	Proveedores
	UI-ElegirMenu	GestorAsistente	Facturas

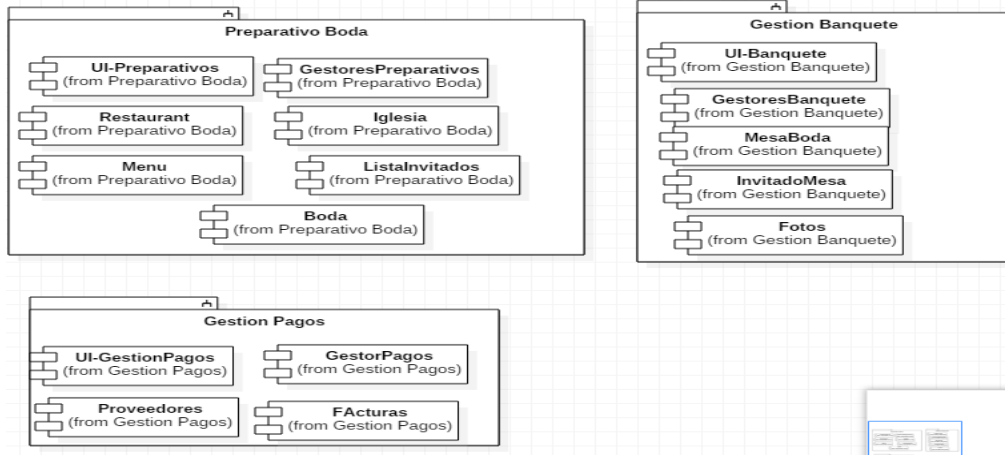
	UI-ElegirTraje	GestorInvitados	
	GestorFechaBoda	GestorFotos	
	GestorComunicarInvitados	MesaBoda	
	GestorElegirFlores	InvitadoMesa	
	GestorElegirMenu	Fotos	
	Iglesia		
	Restaurant		
	Menú		
	ListaInvitados		
	Boda		

16. Elabore el diagrama de Componentes

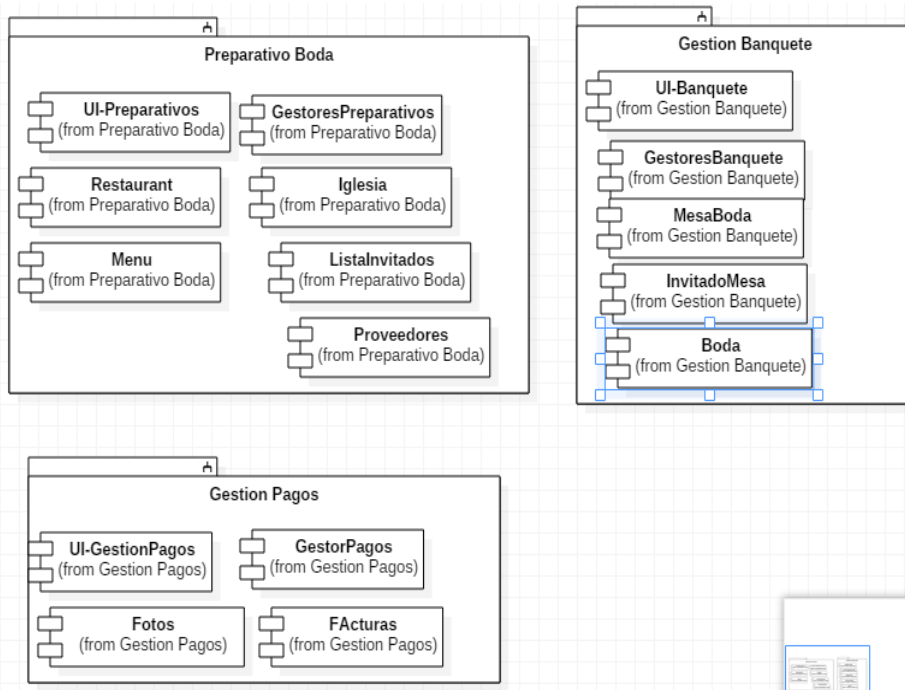
a.



b.



C.



17. Proponga la más adecuada de vista de datos para el sistema del caso de estudio

- a. Distribuida
- b. Centralizada
- c. SemiDistribuida
- d. Modelo Relacional de BD

18. Responda con verdadero o falso al siguiente enunciado. *La vista de proceso es necesario cuando el sistema presenta alta concurrencia* ..... (V) (F)
19. Responda con verdadero o falso a la siguiente proposición: **El Modelo de Dominio es parte de la vista de Lógica del documento de la arquitectura** ..... ( V) (F)
20. En el documento de la arquitectura la capa específica de la aplicación es el lugar donde está definida las herramientas tecnológicas del sistema de información (V) (F)

## Anexo 8

### Instrumento Encuesta de Valoración ABP - habilidades y destrezas

**Encuesta para medir Valoración de ABP Habilidades y Destrezas**

marcar con una x la columna donde 1 es el más bajo y 5 el más alto

		1	2	3	4	5
Nro		Nada	Poco	Medio	Bastante	Mucho
1	He estado más motivado en esta asignatura que en otras que no utilizan esta metodología: con más ganas de asistir a clase, prefería trabajar en el proyecto que en otras actividades de clase,...					
2	Realizar el proyecto me ha motivado para continuar profundizando en nuevas tecnologías					
3	El trabajo realizado en el proyecto se parece mucho a lo que haré en mi futuro profesional					
4	La metodología empleada facilita el conocimiento y comprensión de los contenidos técnicos de la asignatura					
	<b>Considero que realizar el proyecto me ha ayudado a mejorar en las siguientes habilidades:</b>					
5	Aprendizaje autónomo					
6	Autoconfianza					
7	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones					
8	Capacidad de análisis y síntesis					
9	Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica					
10	Comunicación oral. Comunicación escrita					
11	Habilidades en las relaciones interpersonales					
12	Innovación y Creatividad					
13	Planificación y gestión del tiempo					
14	Razonamiento crítico					
15	Resolución de problemas					
16	Responsabilidad					
17	Toma de decisiones					
18	Trabajo en equipo					
19	Ayuda a sus compañeros					

Anexo 9

VALIDACION DEL EXPERTO 1



Universidad San Pedro  
Escuela de Posgrado

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: LEÓN FERNANDEZ CAYO VICTOR

Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

instrumento motivo de evaluación: Aprendizaje Basado en Proyectos y Diseño de Sistemas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																		X		
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																				X
4. ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																				X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar el aprendizaje de diseño de sistemas																				X
7. CONSISTENCIA	Está basada en aspectos teóricos científicos sobre el aprendizaje de diseño de sistemas																				X
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones, indicadores e items																		X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				X
19. PERTINENCIA	El instrumento es aplicable																				X

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD APLICABLE PARA EL Propósito ABP y MUY BUENA.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92%

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA DEL EXPERTO: Prof. Cayo

CELULAR: 996336312 D.N.I.: 07001405



## Anexo 10

### VALIDACION DEL EXPERTO 2



**Universidad San Pedro**  
Escuela de Posgrado

#### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

##### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Trujillo Huamán Rosario Elena

Institución donde labora: Ministerio de Educación

Instrumento motivo de evaluación: Aprendizaje Basado en Proyectos y Diseño de Sistemas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017.

##### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE					BAJA					REGULAR					BUENA					MUY BUENA				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100					
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X					
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																				X					
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología.																					X				
4. ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica.																					X				
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.																					X				
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar el aprendizaje de Diseño de sistemas.																					X				
7. CONSISTENCIA	Está basada en aspectos teóricos científicos sobre el aprendizaje de Diseño de sistemas.																				X					
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones, indicadores e ítems.																				X					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																					X				
10. PERTINENCIA	El instrumento es aplicable.																					X				

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD APLICABLE

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 93%

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA DEL EXPERTO: R. Huamán

CELULAR: 948943103 D.N.I.: 06206310

## Anexo 11

### VALIDACION DEL EXPERTO 3



**Universidad San Pedro**  
Escuela de Posgrado

#### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

##### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Fernán Pérez, Félix Armando  
 Institución donde labora: Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
 Instrumento motivo de evaluación: Aprendizaje Basado en Proyectos y Diseño de Sistemas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017

##### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado																				X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																				X
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																				X
4. ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																				X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																				X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar el aprendizaje de diseño de sistemas																				X
7. CONSISTENCIA	Está basada en aspectos teóricos científicos sobre el aprendizaje de diseño de sistemas																				X
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones, indicadores e ítems																				X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				X
10. PERTINENCIA	El instrumento es aplicable																				X

II. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD** El instrumento de recolección de datos es aplicable

III. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 95

FECHA: 18/06/2021 FIRMA DEL EXPERTO: *Fernán Pérez*

CELULAR: 999962313 D.N.I.: 08736347



### Anexo 13

#### PLAN DE INTERVENCION CIENTIFICA

##### Propuesta de aprendizaje basado en proyectos en una clase de nivel universitario

Elaboración: Espinoza Robles Armando David

Secuencia o estructura de la clase	Acciones o actividades	Propósito	Instrumentos	tiempo
Metas y Objetivos de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructurar la Meta y objetivos</li> <li>El proyecto tiene como finalidad generar un producto, un servicio o brindar una experiencia. En esa línea se espera que los estudiantes construyan los aprendizajes durante el proceso y que estos tengan una relación directa con los resultados de aprendizaje del curso. Los estudiantes establecerán los objetivos, considerando los temas principales del curso, los recursos con los que cuentan y los tiempos. Presentación de los contenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar claramente los objetivos fundamentales que se quieren trabajar y presentarlos de forma clara y secuenciada; de manera que los estudiantes se sientan motivados y comprometidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento curricular de educación superior.</li> <li>Plan de estudio</li> <li>Plan de clase.</li> </ul>	15 min.
Organización de equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear pequeños grupos de trabajo de cuatro personas que se encargarán de cumplir distintos roles.</li> <li>El docente debe procurar que haya diversidad en cada grupo de trabajo teniendo en cuenta las habilidades de sus estudiantes y su género.</li> <li>Motivar a los estudiantes para estar dispuestos a compartir sus ideas y conocimientos con los demás, con confianza y sin miedos.</li> <li>Tratar de formar grupos que sean heterogéneos en cuanto a habilidad, personalidad, género etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La creación de equipos variados o heterogéneos enriquecerá la experiencia de los estudiantes.</li> <li>Organizar los grupos para que duren todo el semestre, ayudándolos a resolver los conflictos que pudieran ocurrir y que pongan en riesgo el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de intereses</li> <li>Presentación de habilidades</li> <li>Desempeño de roles</li> <li>Simulación</li> <li>Torbellino de ideas</li> </ul>	15 min

Roles y responsabilidades de participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer roles y responsabilidades de profesores y estudiantes.</li> <li>• Al inicio dejar que los alumnos asuman la responsabilidad paulatinamente, de modo que puedan desarrollar su proyecto.</li> <li>• Facilitar los medios adecuados para lograr una comunicación efectiva.</li> <li>• Crear contextos interactivos en los que los educandos tengan razones auténticas para escucharse entre sí, hacer preguntas, clarificar temas y replantear sus puntos de vista.</li> <li>• Fomentar mecanismos donde se dé igual participación a los educandos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los roles asignados aseguran la Interdependencia positiva y el desarrollo de habilidades personales y grupales.</li> <li>• todos los integrantes tienen responsabilidad compartida del conocimiento, del trabajo, tareas del equipo.</li> <li>• Las responsabilidades y roles deben diseñarse cuidadosamente para que el trabajo en conjunto sea eficaz y eficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo del Proceso Unificado de desarrollo de software: Roles, Gestor del Proyecto, Analista, Arquitecto, Desarrollador,</li> <li>• Modelo de desarrollo Ágil SCRUM , Roles: Scrum Master, Product Owner, Team</li> </ul>	10 min
Metodología y actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología constructivismo.</li> <li>• Métodos: El alumno debe analizar, elaborar, manipular y construir para configurar su conocimiento, se busca conectar con los intereses de los estudiantes, a la vez que promueve una práctica duradera.</li> <li>• Al crear una visión compartida un grupo de individuos crea un sentido de compromiso colectivo.</li> <li>• Generar diversos métodos de aprendizaje colaborativo como: debates y contrastación de ideas a partir de lecturas, clases presenciales, películas o videos</li> <li>• Explicar las Tareas Académicas</li> <li>• Diseñar tareas que les permitan tomar decisiones individuales y grupales.</li> <li>• Proveer actividades donde se desarrolle un buen sistema de comunicación, para una participación equilibrada de todos en el proyecto, intercambiando experiencias y conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las metas grupales o recompensas crean situaciones en las cuales el único camino para que los miembros del grupo consigan alcanzar sus propias metas personales es a través del éxito grupal.</li> <li>• la interacción entre compañeros (pares) puede resultar más adecuada para generar el equilibrio cognitivo y fomentar la construcción del conocimiento significativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes basados en proyectos.</li> <li>• el aprendizaje basado en la resolución de problemas.</li> <li>• Actividades didácticas: Tormenta de ideas en cadena o rueda de ideas.</li> <li>• Transmisión mediada de opiniones.</li> <li>• Simetría de la participación.</li> <li>• Debate crítico pautado.</li> <li>• Realización de mininvestigaciones teóricas o bibliográficas.</li> </ul>	20 min

<p>Procesamiento de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente proporciona ideas para un efectivo funcionamiento grupal.</li> <li>• Asegurar que los participantes perseveren en practicar las habilidades sociales aprendidas.</li> <li>• Enseñar resolución de conflictos (tolerancia, aceptar sugerencias).</li> <li>• Asignar responsabilidad individual: cada miembro del grupo debe poder explicar la parte del proyecto que desarrollo según el rol que ocupo.</li> <li>• Comportamientos esperados: participación, revisión, motivación y elaboración activa por parte de todos los miembros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades para procesar información son secuencia de acciones ininterrumpidas que permiten al alumno seleccionar y asimilar la información para realizar su propia respuesta y aprendizaje.</li> <li>• Procesamiento de la información permite que los miembros del grupo sean capaces de explicar las estrategias utilizadas para resolver cada problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea para resolver el problema correctamente.</li> <li>• Actividad colaborativa dentro del grupo.</li> <li>• Actividad colaborativa entre grupos: Cuando sea útil, revisar los procedimientos, las respuestas y estrategias con otro equipo.</li> </ul>	<p>40 min</p>
<p>Evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear herramientas de autoevaluación y coevaluación para que los estudiantes logren valorar y aprender a recibir valoraciones positivas y negativas bajo diferentes modelos y rúbricas.</li> <li>• Definir qué eventos o acciones serán observados y analizados.</li> <li>• Determinar el periodo en que se harán dichas observaciones.</li> <li>• Asegurar que el grupo evalúe regularmente su desempeño.</li> <li>• Dar retroalimentación sobre los resultados obtenidos.</li> <li>• Moverse constantemente entre los grupos, con el fin de tener mayor contacto personal con cada uno de ellos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite que los estudiantes reciban valoraciones positivas y negativas mediante diversos instrumentos de evaluación.</li> <li>• Hace posible la reflexión de los contenidos aprendidos, y sobre cómo ha trabajado en el equipo.</li> <li>• Incentiva la autocrítica constructiva del funcionamiento del trabajo y evaluar los contenidos aprendidos y el proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubricas para evaluar el trabajo en equipo.</li> <li>• Instrumentos de metacognición</li> <li>• Autoevaluación y coevaluación</li> <li>• exámenes, resolución de problemas y presentaciones en equipo.</li> </ul>	<p>20 min</p>

**Anexo 14**  
**BASE DE DATOS**

**Resultados de la Prueba Pre Test del grupo Experimental**

Sujeto	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Preg9	Preg10	Preg11	Preg12	Preg13	Preg14	Preg15	Preg16	Preg17	Preg18	Preg19	Preg20	Totales
Alumno1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	6
Alumno2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7
Alumno3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19
Alumno4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	8
Alumno5	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	10
Alumno6	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	9
Alumno7	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10
Alumno8	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	12
Alumno9	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16
Alumno10	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	13
Alumno11	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7
Alumno12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	6
Alumno13	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Alumno14	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	9
Alumno15	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6
Alumno16	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15
Alumno17	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7
Alumno18	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	14
Alumno19	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
Alumno20	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	11
Alumno21	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8
Alumno22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	10
Alumno23	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8
Alumno24	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	14
Alumno25	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9
Alumno26	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7
Alumno27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Totales	5	18	7	22	19	21	14	13	9	24	4	17	14	14	17	18	8	15	10	12	

### Resultado de la prueba Pre Test tomado al grupo Control

Sujeto	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Preg9	Preg10	Preg11	Preg12	Preg13	Preg14	Preg15	Preg16	Preg17	Preg18	Preg19	Preg20	Totales
Alumno1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8
Alumno2	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9
Alumno3	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	13
Alumno4	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	10
Alumno5	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	9
Alumno6	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	10
Alumno7	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10
Alumno8	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11
Alumno9	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	12
Alumno10	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	13
Alumno11	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8
Alumno12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	8
Alumno13	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	14
Alumno14	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	11
Alumno15	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9
Alumno16	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	13
Alumno17	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7
Alumno18	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	10
Alumno19	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	11
Alumno20	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	8
Alumno21	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10
Alumno22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12
Alumno23	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	9
Alumno24	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	14
Alumno25	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	12
totales	1	16	7	21	18	21	15	10	6	23	2	19	13	10	19	17	6	15	10	12	



### Resultados de la Prueba Post Test del Grupo Control

Sujeto	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Preg9	Preg10	Preg11	Preg12	Preg13	Preg14	Preg15	Preg16	Preg17	Preg18	Preg19	Preg20	Totales
Alumno1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	11
Alumno2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	12
Alumno3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	14
Alumno4	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12
Alumno5	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	11
Alumno6	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	9
Alumno7	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	11
Alumno8	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11
Alumno9	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	9
Alumno10	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	13
Alumno11	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	10
Alumno12	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	11
Alumno13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	14
Alumno14	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	12
Alumno15	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	10
Alumno16	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	10
Alumno17	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	10
Alumno18	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	12
Alumno19	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	13
Alumno20	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11
Alumno21	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
Alumno22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	13
Alumno23	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	12
Alumno24	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	13
Alumno25	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	14
totales	6	16	8	21	19	20	17	15	11	21	8	20	11	12	21	18	7	16	11	12	11.6

### Resultados de e la prueba Post Test del Grupo Experimental

Sujeto	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Preg9	Preg10	Preg11	Preg12	Preg13	Preg14	Preg15	Preg16	Preg17	Preg18	Preg19	Preg20	totales
Alumno1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	12
Alumno2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	14
Alumno3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	14
Alumno4	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	13
Alumno5	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	13
Alumno6	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	13
Alumno7	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	13
Alumno8	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Alumno9	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	12
Alumno10	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16
Alumno11	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	13
Alumno12	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	14
Alumno13	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	13
Alumno14	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	10
Alumno15	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15
Alumno16	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17
Alumno17	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	15
Alumno18	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16
Alumno19	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	14
Alumno20	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15
Alumno21	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12
Alumno22	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	11
Alumno23	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
Alumno24	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	15
Alumno25	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	15
Alumno26	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	10
Alumno27	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15

13.6

## Encuesta Actitudinal tomado al Grupo Experimental

Nombre	Pregunta1	Pregunta2	Pregunta3	Pregunta4	Pregunta5	Pregunta6	Pregunta7	Pregunta8	Pregunta9	Pregunta10	Pregunta11	Pregunta12	Pregunta13	Pregunta14	Pregunta15	Pregunta16	Pregunta17	Pregunta18	Pregunta19
Alumno1	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	1	1	4	4	3	3
Alumno2	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4
Alumno3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3
Alumno4	3	4	4	4	4	4	5	4	2	4	4	2	3	2	2	5	4	4	4
Alumno5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4
Alumno6	3	3	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4
Alumno7	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5
Alumno8	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	1
Alumno9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Alumno10	3	5	5	4	2	5	4	4	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Alumno11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Alumno12	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
Alumno13	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Alumno14	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4
Alumno15	4	4	5	4	4	4	4	3	5	3	4	3	4	2	2	4	4	4	4
Alumno16	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4
Alumno17	3	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Alumno18	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Alumno19	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Alumno20	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	3	2	4	4	4
Alumno21	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5
Alumno22	4	3	5	3	3	4	4	3	5	4	4	3	4	5	4	4	3	5	1
Alumno23	3	4	1	4	3	3	4	3	3	4	2	2	4	3	3	3	3	4	4
Alumno24	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4
Alumno25	4	4	4	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	4
Alumno26	4	5	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	4
Alumno27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4