

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional

ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

Aprendizaje basado en proyectos colaborativos y competencias de los estudiantes de tercer año de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica

Presentada por

Dino Gerardo HOSTIA LUQUE

Asesor

Rafaela Teodosia HUERTA CAMONES

Para optar al Grado Académico de
Maestro en Ciencias de la Educación
con Mención en Docencia Universitaria

Lima – Perú

2018

Aprendizaje basado en proyectos colaborativos y competencias de los estudiantes de tercer
año de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica

Dedico ésta tesis de manera especial a mi esposa e hijos pues ellos fueron el principal motivo para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, en ellos tengo su gran corazón que me llevan a admirarlos cada día más.

Gracias a Dios por darme unos padres maravillosos.

Reconocimiento

Un reconocimiento especial a la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, la cual me abrió sus puertas para formarme profesionalmente.

A mis docentes por sus sabias enseñanzas.

Tabla de contenidos

Título.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Reconocimiento.....	iv
Tabla de contenidos.....	v
Lista de tablas.....	viii
Lista de figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	xiii
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	15
1.1 Determinación del problema.....	15
1.2 Formulación del problema.....	16
1.2.1. Problema general.....	16
1.2.2. Problemas específicos.....	16
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivos generales.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4 Importancia y alcance de la investigación.....	18
1.5 Limitaciones de la investigación.....	19
Capítulo II. Marco teórico.....	20
2.1 Antecedentes del estudio.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	24
2.2 Bases teóricas.....	26

2.2.1.	Aprendizaje basado en proyectos colaborativos.....	28
2.2.2.	Desarrollo de competencias en estudiantes.....	34
2.3	Definición de términos básicos.....	50
Capítulo III. Hipótesis y variables.....		52
3.1	Hipótesis.....	52
3.1.1.	Hipótesis general.....	52
3.1.2.	Hipótesis específicas.....	52
3.2	Variables.....	53
3.3	Operacionalización de las variables.....	55
Capítulo IV. Metodología.....		56
4.1	Enfoque de investigación.....	56
4.2	Tipo de investigación.....	57
4.3	Diseño de investigación.....	57
4.4	Población y muestra.....	59
4.4.1	Población.....	59
4.4.2	Muestra.....	59
4.5	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	60
4.6	Tratamiento estadístico.....	62
4.7	Procedimiento estadístico.....	63
Capítulo V. Resultados.....		66
5.1	Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	66
5.1.1	Validez.....	67
5.1.2	Confiabilidad de los instrumentos.....	67
5.2	Presentación y análisis de los resultados.....	68
5.3	Discusión.....	86

Conclusiones.....	89
Recomendaciones.....	91
Referencias.....	92
Apéndices.....	100
Apéndice A. Matriz de consistencia.....	101
Apéndice B. Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”	104
Apéndice C. Hoja de validación de Instrumento.....	105

Lista de tablas

Tabla 1.	Operacionalización de la variable dependiente: Competencia en los estudiantes.....	55
Tabla 2.	Estadísticos de fiabilidad ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”.....	68
Tabla 3.	Resultados estadísticos pretest.....	69
Tabla 4.	Pretest/ postest de las competencias en los estudiantes.....	70
Tabla 5.	Pretest/ postest de la dimensión concebir proyectos de ingeniería grupo experimental.....	71
Tabla 6.	Pretest/ postest de la dimensión diseñar proyectos de ingeniería.....	72
Tabla 7.	Pretest/ postest de la dimensión desarrollar proyectos de ingeniería grupo experimental.....	73
Tabla 8.	Pretest/ postest de la dimensión usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería.....	74
Tabla 9.	Pretest/ postest de la dimensión contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas grupo experimental.....	75
Tabla 10.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.....	76
Tabla 11.	Resultados de prueba T de student para muestras relacionadas (Hipótesis General).....	78
Tabla 12.	Resultados de prueba T de student para primera hipótesis específica.....	79
Tabla 13.	Resultados de Prueba T de student para segunda hipótesis específica.....	81

Tabla 14. Resultados de prueba T de student para tercera hipótesis especifica.....	82
Tabla 15. Resultados de Prueba T de student para cuarta hipótesis Especifica.....	84
Tabla 16. Resultados de prueba T de student para quinta hipótesis especifica.....	85

Lista de figuras

Figura 1. Ejemplos de la relación de variables independiente y dependiente.....	59
Figura 2. Cuadro comparativo de grupos.....	69
Figura 3. Pretest/ postest de las medias de las competencias en los estudiantes. Grupo experimental.....	70
Figura 4. Cuadro comparativo resultado de pretest y postest de la dimensión concebir proyectos de ingeniería.	71
Figura 5. Cuadro comparativo resultado de pretest y postest de la dimensión diseñar proyectos de ingeniería.	72
Figura 6. Cuadro comparativo resultado de pretest y postest de la dimensión desarrollar proyectos de ingeniería.....	73
Figura 7. Cuadro comparativo resultado de pretest y postest de la dimensión usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería	74
Figura 8. Cuadro comparativo resultado de pretest y postest de la dimensión contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas.....	75

Resumen

Aprendizaje basado en proyectos colaborativos y competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, es una investigación explicativa-causal que utilizó un diseño cuasiexperimental y se orientó a establecer el grado de influencia del aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias que adquieren los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, para ello se trabajó con 40 estudiantes de tercer año que conformaron el grupo experimental, para luego compararlos con los 40 estudiantes del grupo de control. De acuerdo con los resultados analizados y contrastados se concluye que el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (13,98) y el Posttest (16,59), lo cual indica la eficacia del programa experimental.

Palabras clave: Proyectos colaborativos - Competencias

Abstract

Learning based on collaborative projects and competences of the third year students of systems engineering of the National University San Luis Gonzaga de Ica, is an explanatory-causal research that used a quasi-experimental design and was oriented to establish the degree of influence of learning based in collaborative projects (ABPC) in the competences acquired by the third year students of systems engineering of the National University of San Luis Gonzaga de Ica. For this, we worked with 40 third-year students who made up the experimental group, to then compare them with the 40 students of the control group. According to the results analyzed and contrasted, it is concluded that the learning based on collaborative projects (PBL) improves the acquisition of the competences of the third year students of systems engineering of the National University San Luis Gonzaga de Ica. There is a significant difference between the Pretest (13.98) and the Posttest (16.59), which indicates the effectiveness of the experimental program.

Keywords: Collaborative projects - Competencies

Introducción

El Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC), empleado como estrategia didáctica, desarrolla en estudiantes universitarios, motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos.

El objetivo principal del proceso de aprendizaje es formar personas dispuestas a interpretar las anomalías y los sucesos que acaecen a su alrededor. Con frecuencia, los docentes se encuentran con problemas de aprendizaje en los estudiantes, que, en muchas ocasiones, a estos les resulta difícil reconocer, limitándolos a adquirir nuevos conocimientos.

La investigación es relevante, debido a que brinda información y contribuye a la educación universitaria en el desarrollo de competencias profesionales y para identificar otros factores de formación profesional que deberán otorgar en el contexto actual. Es útil también porque busca solucionar problemas en la educación y en el mundo laboral, aportando conocimientos que fortalecerán la relevancia de la educación que se imparte en nuestros tiempos y en todos los niveles educativos.

La investigación es respaldada por teorías generales y bases conceptuales relacionadas a las variables en estudio.

Ciro (2012), afirma:

El Aprendizaje Basado en Proyectos busca incluir paralelo al desarrollo de las clases, la realización de proyectos que permitan la integración de teoría, práctica y trabajo cooperativo, reflejando la aplicabilidad de los conocimientos de las diferentes áreas, adquiridos a través de la formación académica, y aprovechando también la oportunidad

para verificar, confrontar y socializar los que se obtienen por medio de la observación y la experiencia individual.

Beckers, en Méndez y Roegiers (2005), afirma que la competencia es la capacidad que permite al sujeto movilizar, de manera integrada, sus recursos internos (saberes, saber-hacer y actitudes) y externos, a fin de resolver eficazmente una familia de tareas complejas para él.

De acuerdo con lo anterior y tomando en cuenta las exigencias para informes científicos, el presente se organiza considerando en el Capítulo I, la determinación del problema, su formulación e importancia. También se señalan sus limitaciones y los objetivos que persigue. En el Capítulo II: El marco teórico, comprende antecedentes nacionales e internacionales del estudio y las bases teóricas. En el Capítulo III: se presentan el sistema de hipótesis y el sistema de variables y su operacionalización. En el Capítulo IV, referido a la Metodología, se establece el enfoque de investigación, tipo de investigación, diseño de investigación, población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de información y tratamiento estadístico. En el Capítulo V: se organizan los resultados. Aquí se incluyen la validación de los instrumentos de investigación y resultados, e interpretación de tablas, figuras y la prueba de hipótesis.

Complementariamente, se consigna la discusión de resultados, de lo cual se derivan las conclusiones a las que arriba la investigación. Para finalizar, se plantean las recomendaciones y las referencias utilizadas como apoyo, tanto para el marco teórico como para el proceso metodológico de la investigación. Finaliza el informe con los apéndices respectivos.

Capítulo I.

Planteamiento del problema

1.1. Determinación del problema

Uno de los objetivos principales del proceso de aprendizaje es formar personas capaces de interpretar los fenómenos y los acontecimientos que ocurren a su alrededor, los profesores se encuentran con dificultades de aprendizaje en los estudiantes, que en muchas ocasiones a estos les resulta difícil reconocer, limitándoles para adquirir nuevos conocimientos.

Para que el aprendizaje se lleve a cabo el estudiante debe prepararse para identificar las dificultades y los errores que comete durante este proceso, con la finalidad de poder superarlos. Es por ello, que teniendo la necesidad de querer cambiar lo que viene sucediendo en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, con respecto al aprendizaje que adquieren los estudiantes del tercer año, para incrementar sus conocimientos, es que se desea conocer qué factores influyen en este proceso.

Muchas veces los propios estudiantes buscan e investigan las distintas formas de lograr y mejorar su aprendizaje en todas las materias, pero se les hace difícil reconocerlo. No todas las entidades de educación superior enseñan como aprender, la

mayoría de ellos solo se dedican a enseñar las materias a perfeccionarlos y muchas veces olvidan la situación del estudiante, quizás por trabajo, factor económico, problemas en casa, problemas afectivos, habilidades, etc.

He aquí, la preocupación por querer resolver esta problemática en dicha casa de estudios, buscando de encontrar en el transcurso del tiempo previsto una solución o soluciones, que mejoren la adquisición de sus conocimientos y lograr un aprendizaje que le sirva para toda la vida.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuánto influye el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias que adquieren los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para concebir, proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?

- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?
- ¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Establecer el grado de influencia del aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias que adquieren los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la mejora en la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

- Determinar la mejora en la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- Determinar la mejora en la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- Determinar la mejora en la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- Determinar la mejora en la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

1.4. Importancia y alcance de la investigación

Importancia

El estudio es importante por las siguientes razones:

- Esta investigación es importante porque nos permitirá formular una posible solución a los problemas de evaluación académica, estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- Desde el ámbito teórico: La propuesta experimental acotará información sistematizada sobre los procesos particulares y concretos que demande las variables.

- Si las conclusiones fueran positivas y el instrumento aplicado tuviera relevancia en el aspecto de la valoración, entonces estaríamos frente a una solución en la evaluación de aprendizajes en los estudiantes.

Alcance

Espacial: La investigación se realizó en la Facultad de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Temporal: En relación al tiempo de desarrollo de la investigación, esta se realizó el año 2017, durante el periodo de marzo a noviembre, de manera que las variables serán medidas en su comportamiento el año lectivo señalado. De acuerdo a esta proyección de tiempo la investigación, deviene en transeccional.

1.5. Limitaciones de la investigación

En esta investigación se tuvo las siguientes limitaciones:

- Actualización de datos de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, al momento del estudio.
- La información brindada por algunos estudiantes.
- Presupuesto elevado para la realización de la investigación, para lo cual será auto subvencionada.
- Tiempo para investigar, debido a labores profesionales y personales y familiares.

Capítulo II.

Marco teórico

2.1. Antecedentes del estudio

Nuestra investigación está dirigido a establecer el grado de influencia del aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias que adquieren los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, por lo que se consideran los siguientes antecedentes:

2.1.1 Antecedentes internacionales

Ciro (2012) en su tesis: Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media, recopila lineamientos básicos para la implementación de la metodología A.B.Pr como estrategia integradora de teoría y práctica de cualquier área o asignatura, promoviendo competencias cognitivas, colaborativas, tecnológicas y metacognitivas.

La propuesta pretende brindar un apoyo en el ámbito educativo, para la implementación de una metodología que complemente los temas de las clases teóricas con la aplicación de proyectos diseñados para este fin y a la vez, incentivar mediante su realización, actividades como: investigación, planeación, búsqueda de soluciones, trabajo

cooperativo y actitudes como: autorregulación, disciplina y perseverancia, entre otros elementos que benefician la formación integral de los estudiantes.

Arroyo (2012) en su tesis: Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para fomentar el trabajo colaborativo en la educación a distancia, estableció que una vez que se analizaron los resultados de la aplicación de los instrumentos de investigación, así como su triangulación con la fundamentación teórica, se lograron encontrar respuestas para la pregunta planteada al inicio de la misma: ¿Cómo se fomenta la competencia de trabajo colaborativo a través de diferentes implementaciones de aprendizaje basado en proyectos en cursos de posgrado en ambientes de aprendizaje a distancia?

En general se puede decir que la competencia de trabajo colaborativo se logra promover en un curso de posgrado a distancia al implementar la estrategia de Aprendizaje basado en proyectos, a través de la adaptación de la estrategia al modelo de educación a distancia, siguiendo las fases metodológicas definidas a la par que se da la organización interna del equipo de trabajo. El bagaje personal de los estudiantes y la interacción a lo largo del desarrollo de su proyecto, promueve el desarrollo de diferentes competencias al enfrentar al estudiante a conflictos personales, de organización, planeación y desarrollo que el mismo equipo debe resolver.

El trabajo colaborativo se fomenta por medio de la sinergia y un ambiente de confianza que logran establecer los alumnos hacia adentro del grupo, lo que facilita los procesos participativos de toma de decisiones, organización, administración y comunicación, logrando desarrollar diferentes competencias profesionales. La motivación personal tutor y el profesor titular juegan un papel preponderante, apoyándose en ellos la construcción del conocimiento y en muchos casos la seguridad del alumno ante los retos de la modalidad del curso.

También se fomenta el trabajo colaborativo al tener un enfoque constructivista, que se refleja en el diseño de las diferentes actividades que promueven el autotransformación y la automotivación como eje del aprendizaje en grupo para complementar las propias habilidades con las de los compañeros. La flexibilidad del modelo permite ajustar los tiempos y las formas de interactuar con el grupo, lo que permite llegar a acuerdos de forma más rápida y eficiente. Aunque esto exige del alumno definir una forma de trabajo personal, de organización y manejo de sus tiempos para la adaptación de su ritmo al del grupo.

Además, se pudo corroborar el supuesto de investigación referente al diseño del curso, ya que el diseño va a ser básico para un buen funcionamiento del modelo. Esto debido a que la clave para promover competencias profesionales y mantener la motivación del alumno a lo largo del curso va a depender de que se integren contenidos interactivos y actividades para los diferentes tipos de aprendizaje, así como estrategias innovadoras como el Aprendizaje basado en proyectos.

Con respecto al supuesto de que la implementación de la estrategia didáctica en un curso no resultaba sencilla debido a la resistencia de profesores y alumnos, en este caso se puede decir que no se encontró evidencia que pueda corroborar esto. Un profesor que busca participar como docente en un curso en línea está interesado en aprender, en ver cómo transferir su curso e ideas al modelo y lo general está ansioso de conocer cómo llevarlo a cabo. Desde la perspectiva del alumno, de igual forma no hay una resistencia, sino que deberá pasar por un período de adaptación al modelo educativo, durante el cual el alumno descubrirá por sí mismo si este modelo es el apropiado para su estilo de aprendizaje.

Arreguin (2009) en su tesis: Competencias matemáticas usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos, concluye que:

- El desarrollo de competencias matemáticas se mostraron con las tareas realizadas por los alumnos al abordar las actividades de la técnica POL mediante las herramientas disponibles, movilizandoy poniendo de manifiesto las mismas al identificar, plantear y resolver problemas; explicar, justificar y demostrar las soluciones de los problemas planteados; expresar de manera oral y por escrito los hallazgos en la ejecución de los procesos del proyecto basado en situaciones reales.
- La competencia matemática de plantear y resolver problemas favoreció la creatividad y la curiosidad de los alumnos, dejando de lado la aplicación mecánica irreflexiva de fórmulas, permitió la construcción de conocimientos significativos en la realización de tareas, haciendo uso de la reflexión cualitativa y cuantitativa, favoreció el trabajo a partir de problemas reales cercanos a sus experiencias, trabajaron con situaciones abiertas repercutiendo en que con mayor facilidad resolvieron problemas de la vida cotidiana a partir de lo vivencial y de la observación para plantear problemas matemáticos, así mismo descubrir en la realidad los campos de aplicación y la utilidad de las matemáticas.
- En su conjunto las competencias matemáticas permitió a los alumnos poner a prueba sus capacidades en el desarrollo de su proyecto a través de la experiencia de aplicar un diseño instruccional innovador técnica POL en educación secundaria, representando un contrapeso a la función transmisora de conocimientos en manos del docente para conceder la importancia a los alumnos a trabajar en torno a sus objetivos, posibilidades e intereses, privilegiar este tipo de estrategias didácticas con su participación activa representó una oportunidad de adquirir aprendizajes

significativos, ofreciendo un cambio de ritmo respecto a la actividad habitual en el salón de clase.

- Con esta experiencia se implicó a los alumnos en sus aprendizajes, se promovió el trabajo en equipo, se les involucró en actividades de investigación para abordar problemas de la cotidianidad en términos de contexto, comunicación y argumentación, integrando y aplicando conocimientos, habilidades y valores para su solución, relacionando las matemáticas y otras asignaturas, ofreciendo un cambio de ritmo respecto a la actividad habitual en el salón de clase, así como en actividades de autoevaluación de sus progresos.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Wong (2014) en su tesis: Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios, manifiesta que, luego de la culminación del estudio se presentaron las conclusiones más relevantes:

1. El sistema de evaluación aplicado en el curso de Comunicación y Aprendizaje, para estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima, ha permitido confirmar el desarrollo de competencias genéricas en diferentes niveles. El nivel de desarrollo Notable fue el que alcanzó el mayor porcentaje de desarrollo en los estudiantes.
2. El sistema de evaluación aplicado en el curso de Comunicación y Aprendizaje para estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima, ha permitido confirmar el desarrollo de competencias en las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales.

3. Las competencias en su dimensión cognitiva reflejaron un menor nivel de desarrollo notable, las procedimentales lograron un mayor nivel de desarrollo notable y la dimensión actitudinal destacó en los niveles de desarrollo más alto, puesto el 76 % de alumnos se ubicó en el nivel notable y el 56 % en el sobresaliente.
4. La prevalencia de los métodos e instrumentos que permitieron confirmar el desarrollo de competencias cognitivas son: los casos y las escalas estimativas.

Vega (2012) en su tesis: El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en los estudiantes de pregrado, establece la siguiente conclusión: Se observa que, para las tres unidades de la asignatura Estadística General (estadística descriptiva, probabilidades y estadística inferencial), el nivel de aprendizaje alcanzado por más del 50% de alumnos fue de un logro regular (calificación de 11 a 14); en tanto, para el nivel de aprendizaje bien logrado (de 15 a 20), fue siempre mayor en las unidades de estadística descriptiva y probabilidades. No sucedió lo mismo con la estadística inferencial, donde el porcentaje con nivel deficiente (0 a 10) superó al nivel bien logrado. En cuanto a la aplicación del Método de proyectos, el Proyecto 1 fue calificado entre bueno y muy bueno por el 69%, mientras el 31% lo catalogó entre regular y deficiente. El Proyecto 2 obtuvo un 82% de calificación entre bueno y muy bueno (18% entre regular y deficiente). El proyecto 3 tuvo un 73% entre bueno y muy bueno (27% como regular y deficiente).

Mediante la prueba exacta de Fisher, se comprobó que las hipótesis planteadas eran estadísticamente significativas, con un $\alpha = 0.05$; es decir, se aceptó, a un nivel de significación del 5%, que la aplicación del Método de proyectos tenía efectos favorables en el aprendizaje de las tres unidades del curso Estadística general. Según los resultados y análisis expuestos, las hipótesis resultaron válidas. Se puede, entonces, afirmar que el

Método de proyectos tiene efectos favorables en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial.

2.2 Bases teóricas

Definición

En el modelo de aprendizaje basado en proyectos se encuentra la esencia de la enseñanza problémica, mostrando al estudiante el camino para la obtención de los conceptos. Las contradicciones que surgen y las vías para su solución, contribuyen a que este objeto de influencias pedagógicas se convierta en un sujeto activo. Este modelo de aprendizaje exige que el profesor sea un creador, un guía, que estimule a los estudiantes a aprender, a descubrir y sentirse satisfecho por el saber acumulado, lo cual puede lograrse si aplica correctamente la enseñanza basada en proyectos.

El ABP aplicado en los cursos, proporciona una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo. Estimula en los estudiantes el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales, con lo cual se motivan a aprender; los estudiantes se entusiasman con la investigación, la discusión y proponen y comprueban sus hipótesis, poniendo en práctica sus habilidades en una situación real.

En esta experiencia, el estudiante aplica el conocimiento adquirido en un producto dirigido a satisfacer una necesidad social, lo cual refuerza sus valores y su compromiso con el entorno, utilizando además recursos modernos e innovadores. El ABP implica formar equipos conformados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares,

profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos con el propósito de solucionar problemas reales. Estas diferencias ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje y prepararan a los estudiantes para trabajar en un ambiente y en una economía cambiante. Para que sean exitosos los resultados de trabajo de un equipo, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos, se requiere de un diseño instruccional definido, definición de roles y fundamentos de diseño de proyectos. Emplear el ABP como estrategia didáctica se considera relevante en la experiencia educativa, al considerar que:

- a. La metodología de proyectos es una estrategia para el aprendizaje que permite el logro de aprendizajes significativos, porque surgen de actividades relevantes para los estudiantes, y contemplan muchas veces objetivos y contenidos que van más allá que los curriculares.
- b. Permite la integración de asignaturas, reforzando la visión de conjunto de los saberes humanos.
- c. Permite organizar actividades en torno a un fin común, definido por los intereses de los estudiantes y con el compromiso adquirido por ellos.
- d. Fomenta la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo y la capacidad crítica, entre otros.

Otros aspectos relevantes que se destacan de la aplicación del ABP, son las que a continuación se mencionan:

- a. Permite la interacción legítima entre alumnos en las actividades curriculares, incorporando las buenas experiencias educativas que hasta el momento han sido propias de las actividades extracurriculares;
- b. Hace posible que los estudiantes experimenten las formas de interactuar que el mundo actual demanda.

- c. Colabora en la búsqueda de la identidad de los estudiantes aumentando su autoestima
- d. Permite combinar positivamente el aprendizaje de contenidos fundamentales y el desarrollo de destrezas que aumentan la autonomía en el aprender.

Esta estrategia de enseñanza establece un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. En ella se recomiendan actividades de enseñanza interdisciplinarias, de mediano y largo plazo, y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas.

Las estrategias de instrucción basada en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. El constructivismo mira el aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los estudiantes, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos.

2.2.1 Aprendizaje basado en proyectos colaborativos

Con el aprendizaje basado en proyectos se estimula el Aprendizaje Colaborativo (AC) el cual se refiere a la actividad de pequeños grupos desarrollada en el salón de clase. El Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativo (ABPC) es más que el simple trabajo en equipo por parte de los estudiantes, la idea que lo sustenta es que los estudiantes forman “pequeños equipos” después de haber recibido instrucciones del profesor. Dentro de cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea, hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración. La clase se convierte en un foro abierto al diálogo entre estudiantes-estudiantes y estudiantes-

profesores, los estudiantes tienen un rol activo, dentro de su equipo, aprenden a recibir ayuda de sus compañeros de clase y también a ayudarse mutuamente, enriqueciendo sus procesos cognitivos con las ideas diversas de sus compañeros de equipo.

En el momento actual de la educación, el trabajo de grupo colaborativo es un ingrediente esencial en todas las actividades de enseñanza aprendizaje. Desde el punto de vista sociológico, la educación es el proceso de adquisición de las conquistas sociales por las nuevas generaciones, es llamado proceso de socialización.

La educación es el proceso que aspira a preparar las generaciones nuevas para reemplazar a las adultas en un mundo cada vez más sofisticado y más comunicado; trabajar colaborativamente desarrolla en los estudiantes una habilidad de supervivencia en el mundo cambiante y dinámico con el que se encontrarán cuando terminen su educación formal.

El trabajo colaborativo, al requerir de los estudiantes una participación activa e introducirlos en problemas de investigación auténticos, usando el ABP, mejora potencialmente su motivación y su aprendizaje (Maldonado, 2007ayb). Como diseñadores, los estudiantes tienen ser creativos, tienen que integrar el conocimiento nuevo con el obtenido, y tienen que perseguir sus propias metas de forma activa.

El ABPC conduce a la creación de una verdadera comunidad de aprendizaje. Cuando el trabajo se está desarrollando, los estudiantes están intensa y auténticamente sumergidos en él, y continuamente ellos se encuentran interactuando y colaborándose unos a otros. Se genera un clima espontáneo de dar y recibir. Asimismo, la práctica debe ir unida a la reflexión postulando, el aprender haciendo orientada por la idea de la producción social del conocimiento en la búsqueda de soluciones a los problemas en aras de encontrar nuevos caminos.

Es por ello, que se debe promover el trabajo de equipo, la enseñanza integrada e interdisciplinaria donde una misma situación problemática sea analizada y manejada desde varias perspectivas con una óptica global. Es así, como la escuela se convierte en un lugar donde se aprende a pensar proporcionando al estudiante habilidad para el análisis, el sentido crítico, estímulo para la creación. De modo que, debe quedar claro que el objetivo fundamental de la escuela debe ser no tanto el de transmisión de conocimientos sino, que debe ser el lugar, donde se aprende a aprender, aprende a pensar, en el cual se hace un aprendizaje metodológico a la par del desarrollo pensamiento autónomo y creador.

En este sentido, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos, no es un elemento aislado, sino que hace parte de la formación integral, permanente, individualizada. El Aprender se debe tomar como un proceso continuo de desarrollo que vincula estrechamente la vida y el trabajo, es decir; que cubre todas las dimensiones y circunstancias humanas; que capacita al individuo para que aprenda por sí solo de su entorno y sea agente de su propia transformación y por ende el de la comunidad que lo rodea. Ahora bien, el ABP se compagina con los proyectos colaborativos en la medida en que estos, se consideren como la estructuración sistemática de objetivos pedagógicos, contenidos y estrategias de aprendizaje, vinculación de la tecnología asociada a las experiencias de los estudiantes, recursos didácticos y otros factores del medio ambiente, presentando un propósito claro, conexo y significativo, desarrollando liderazgo como proceso de formación fundamental En este sentido, es importante señalar, en correspondencia con lo planteado por Figarella y Rodríguez (2004), que los proyectos son una experiencia en educación superior empleados para el aprendizaje basados en proyectos colaborativos y se diferencian de otro tipo de proyectos, en aspectos como los siguientes:

- Deben estar centrados en el estudiante y dirigidos por el estudiante.
- Los proyectos deben estar claramente definidos, es decir; un inicio, un desarrollo y un final.
- Su contenido debe ser significativo para los estudiantes; que pueda ser directamente observable en su entorno.
- Contener problemas del mundo real.
- Ser una Investigación de primera mano.
- Ser sensible a la cultura local y culturalmente apropiado.
- Debe conectar lo académico, la vida y las competencias laborales.
- Propiciar oportunidades de retroalimentación y evaluación por parte de expertos.
- Promover oportunidades para la reflexión y la autoevaluación por parte del estudiante.

El ABPC estimula simultáneamente aspectos cognitivos, motrices, éticos y afectivos, permiten trabajar con una pedagogía activa. Los estudiantes, como investigadores, se convierten en agentes generadores del saber que aprenden; los proyectos permiten poner en práctica el aprendizaje colaborativo, la organización de grupos, la reestructuración de la sala, la integración de recursos disponibles, una evaluación distinta, la interacción legítima entre estudiantes en las actividades curriculares, incorporando las buenas experiencias educativas que hasta el momento han sido propias de las actividades extracurriculares. Así mismo, hace posible que los estudiantes experimenten las formas de interactuar con el mundo actual demanda.

Por otro lado, estimulando el trabajo colaborativo, con el empleo del ABP, se busca facilitar un mejor funcionamiento de los nuevos ambientes de aprendizaje, posibilitando el

desarrollo de la creatividad, el mejoramiento de la autoestima, la recuperación de los valores culturales, la percepción del mundo, el respeto por la diferencia, la democratización y la solidaridad, tanto nacional como internacional; a esto Vélez (1998) denomina aprendizaje colaborativo.

En concordancia con lo anterior, Correa (2003), define aprendizaje colaborativo como la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como producto de la interacción en grupo, así mismo menciona que para que este aprendizaje se dé, se debe cumplir con dos características, como lo son la interacción y la negociación. El precitado autor aclara que la principal diferencia entre la interacción colaborativa y aquella que es jerarquizada, reside en que el sujeto involucrado, no impone su visión por el sólo hecho de tener autoridad, sino que el gran desafío es argumentar según su punto de vista, justificar, negociar e intentar convencer a sus pares.

Como consecuencia, se observa que la estructura del diálogo colaborativo, es más compleja que la del diálogo tutorial. Esto principalmente, porque desde el punto de vista de las escuelas lingüísticas, la negociación que se produce en el diálogo, no es un tipo de secuencia aislada, sino que es un proceso propio y constitutivo de todo diálogo.

Beneficios que proporciona el ABP

El empleo del ABP como estrategia en la enseñanza trae considerables beneficios a los estudiantes. Por un lado, motiva a los estudiantes a aprender porque les permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas, y por otro, aumenta el compromiso y la motivación, posibilitando el alcance de logros importantes.

Entre los principales beneficios del ABP mencionados por Rojas (2005), se mencionan los siguientes:

- Prepara a los estudiantes para los puestos de trabajo. Los estudiantes se exponen a una gran variedad de habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, toma de decisiones y manejo del tiempo.
- Aumenta la motivación. Los docentes con frecuencia registran aumento en la asistencia a la escuela, mayor participación en clase y mejor disposición para realizarlas tareas.
- Hace la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados sin conexión con cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real.
- Ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos o servir de caja de resonancia a las ideas de otros, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo.
- Aumenta las habilidades sociales y de comunicación.
- Acrecienta las habilidades para la solución de problemas.

2.2.2 Desarrollo de competencias en estudiantes

El término “competencia” se analiza desde una doble perspectiva. La primera analiza la literatura existente sobre el concepto de competencia y de carácter relevante para los objetivos de esta investigación. La segunda, analiza los diferentes documentos, normativas, declaraciones e informes de ámbito nacional e internacional sobre la materia, utilizados para hacer encajar las competencias en los estudios universitarios.

Desarrollo: la proliferación de estudios y definiciones

Una vez abierta la puerta al estudio de las competencias, empiezan a proliferar estudios para comprender tanto las características de los individuos que causan un desempeño superior y eficaz, como en el conjunto de comportamientos socioafectivos, habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo de manera adecuada un trabajo, una actividad o tarea.

Así nos encontramos con los trabajos ya clásicos de Spencer y Spencer (1993) quienes definen el concepto de competencia como “una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio” (p.9); de Woodruffe (1993), que entiende la competencia como una dimensión de conductas abiertas y manifiestas, que le permiten a una persona rendir eficientemente. Schroder (1989) da a esta definición un enfoque grupal al entender que “una mejor actuación o mejor competencia es un conjunto relativamente estable de comportamientos, los cuales producen una actuación superior en los grupos de trabajo en ambientes organizacionales más complejos” (p. 22). No sólo se trata ya de características personales sino también de comportamientos y saber hacer.

Frade (2007) indica que la acepción competencia como un “saber hacer” se utiliza en el ámbito jurídico desde el siglo XVI y fue aceptada en el siglo XX en el mundo laboral. Esta misma autora manifiesta que en los años 60 Estados Unidos realiza una investigación para valorar las características de los mejores empleados donde descubren que aquellos señalados competentes, tenían conocimientos, pero además los sabían aplicar. De esta forma, para algunos autores definen la competencia como “un saber puesto en acción en un contexto determinado” (Du Crest, 1999, p. 30).

Todo este debate sobre el concepto de competencia ha puesto en evidencia la necesidad de una lectura del mismo que trascienda su dimensión puramente funcionalista, ampliando su horizonte de estudio y de investigación más allá de los límites de la formación profesional y del aprendizaje de un trabajo. De esta forma Alberici y Serreri (2005) pasan a “considerarlo un aspecto constitutivo del aprender a pensar, de aprender no sólo un trabajo específico sino a trabajar, de aprender a vivir, a ser, en el sentido de confluencia entre saberes, comportamientos, habilidades, entre conocer y hacer, que se realiza en la vida de los individuos, en el sentido de saber actuar en los distintos contextos de forma reflexiva y con sentido” (p. 26) pero, para que se construya es necesario poder y querer actuar (Le Boterf, 2001). La competencia resulta así de tres acciones interrelacionadas: saber, poder y querer actuar.

El objetivo último de estas tres acciones no difiere en la actualidad del señalado por (Bunk, 1994): “ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y ser capaz de colaborar con el entorno profesional y en la organización del trabajo” (p. 9).

Estos tres aspectos se complementan, ya que es posible, que alguien tenga los conocimientos para hacer el trabajo, pero no lo desee hacer; o que tenga el deseo de

realizarlo, pero no sepa cómo hacerlo, pero esté dispuesto a aprender y tenga las condiciones para hacerlo. En este marco, las competencias pueden definirse como la comprensión individual y colectiva de las situaciones productivas, sometidas a la complejidad de los problemas que plantea su evolución (Zarifian, 1995, p. 9).

En el ámbito laboral la competencia, como comportamientos observables en la realidad cotidiana del trabajo, “pone en práctica, de forma integrada, aptitudes, rasgos de personalidad y conocimientos adquiridos” (Lévy- Leboyer, 1997, p. 54) y no es más que una combinación de recursos. En palabras de Le Boterf (2001), “para construir sus competencias el profesional utiliza un doble equipamiento: el equipamiento incorporado a su persona (saberes, saberes hacer, cualidades, experiencia,...) y el equipamiento de sus experiencias (medios, red relacional, red de información). Las competencias producidas con sus recursos se encarnan en actividades y conductas profesionales adaptadas a contextos singulares” (p. 48). Es decir, una competencia es un saber puesto en acción en un contexto determinado (Du Crest, 1999, p. 30) que “discrimina el saber necesario para afrontar determinadas situaciones y ser capaz de enfrentarse a las mismas” (Echeverría, 2005, p. 17), movilizando conocimientos y cualidades para hacer frente a los problemas derivados del ejercicio de una profesión. Esto permite al individuo “resolver problemas específicos de forma autónoma y flexible en contextos singulares” (Tejada, 1999, p. 29). En este sentido, la competencia no es más que “la capacidad de desarrollar con eficacia una actividad de trabajo movilizand los conocimientos, habilidades, destrezas y comprensión necesarios para conseguir los objetivos que tal actividad supone” (Valverde, 2001, p. 30).

Pero, más allá de la adquisición de habilidades o de conocimientos, la competencia incluye la capacidad para hacer frente a lo incierto y a lo irregular en la situación del

trabajo. Esta capacidad de hacer frente a situaciones inciertas es la base de una efectiva flexibilidad y adaptabilidad un individuo (Drake y Germe, 1994, p.3) que, en el contexto de mercados laborales cambiantes se convierte en la base para garantizar la empleabilidad y el necesario aprendizaje a lo largo de la vida.

Bajo las distintas perspectivas en las que se ha considerado el término de “competencias”, parece que su interpretación depende del alcance (individual y/o organizacional) que se le quiere dar, buscando, al mismo tiempo, el objetivo de mejorar la actuación profesional de las trabajadoras y trabajadores a través de un nuevo rango en los procesos de selección, compensación, evaluación del desempeño y el desarrollo de carrera profesional (Hondeghem y Vandermeulen, 2000).

Al revisar las características o componentes de las competencias, observamos que, de alguna manera, están asociados con los constructos psicológicos, pero los mismos se combinan de una manera determinada, para generar la capacidad de rendir eficientemente en tareas o actividades específicas, hacer a la persona "competente". La forma en que se combinan sólo se puede determinar mediante el análisis de cómo las personas exitosas actúan en el trabajo, con el objetivo último de ayudar a conseguir los objetivos de la organización. Esta unión entre competencia y objetivos organizacionales es seguida por Llopart (1997) y Alamillo y Villamor (2002) y va más allá de las definiciones centradas con la actuación en el trabajo, medida a través de estándares, como la propuestas por Woodruffe (1993), Parry (1996), Mirabile (1997), Levy-Leboyer (1996) para quien las competencias son “son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada. Estos comportamientos son observables en la realidad cotidiana del trabajo (...). Las competencias representan, pues, un trazo de unión entre las características individuales y las cualidades requeridas para llevar a cabo misiones profesionales precisas” (p. 54) que

son movilizables cuando es preciso (Levy-Leboyer, 1996, p. 40) y evolucionan a lo largo del tiempo (Le Boterf, 1998, p. 149).

La competencia en el ámbito educativo

Demostrada la importancia de las competencias en el ejercicio de tareas en el ámbito laboral y profesional, los sistemas educativos, tanto formales como no, empezaron a preocuparse por el tema. Al mismo tiempo las instituciones europeas volvían la vista al desarrollo de políticas para potenciar la inserción laboral de los jóvenes graduados y el aprendizaje a lo largo de vida, entendido como “todas las actividades formales e informales de aprendizaje con un fin determinado, realizadas de manera continua con el objetivo de mejorar las cualificaciones, los conocimientos y las competencias” (Conferencia Inaugural de la Cumbre de Lisboa, 2000).

En el contexto educativo, la competencia pasa a ser “una capacidad (potencial) general basada en conocimiento, experiencia, valores, disposiciones que una persona ha desarrollado mediante la implicación de prácticas educativas” (Hutmacher, 1997, p. 45), ligándose así el desarrollo competencial al conjunto de destrezas, conocimientos y actitudes adquiridas por la formación (Guerrero, 1999). Es la línea del concepto de “competencia profesional” entendida como el conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades que se derivan de la formación, experiencia e historia de un trabajador o trabajadora (CEDEFOP, 1997, p. 3), incluyendo competencias parciales (técnicas, metodológicas, sociales y de gestión).

Por todo ello, la competencia puede entenderse como un conjunto de elementos heterogéneos combinados en interacción dinámica que materializa las capacidades que posee una persona y que permiten responder a “las exigencias de una tarea de forma

efectiva y eficiente” (Solé y Mirabet, 1997, p. 23). Entre los ingredientes de la competencia podemos distinguir los saberes, el saber hacer, las facultades mentales o cognitivas y, también, las cualidades personales o el talento. Según la aproximación que se adopte, la selección deberá efectuarse con el fin de determinar la unidad de referencia (Marbach, 1999, pp. 15-16). En la práctica, las competencias son conductas que distinguen ejecutores efectivos, de ejecutores inefectivos. Ciertos motivos, rasgos, habilidades y capacidades son atribuibles a personas que manifiestan una constancia en determinadas vías (Dalton, 1997). Las habilidades, conocimiento y comprensión, cualidades y atributos, conjunto de valores, creencias y atributos los cuales conducen a una actuación directiva eficaz en un contexto dado, situación o rol (Woodall y Winstanley, 1998; citados por Garavan y McGuire, 2001, p. 150).

Todo este debate de las competencias y su significado se une al de los estudios encaminados a descubrir los desfases entre mercado laboral y enseñanza universitaria en términos de destrezas o competencias requeridas a los titulados. Encuestas a nivel europeo como las llevadas a cabo por los proyectos CHEERS, Tuning y REFLEX pretenden dar cuenta de estos desfases, con el fin de contribuir a un diseño cada vez más ajustado de las titulaciones universitarias a las demandas del mercado laboral, al tiempo que “se aprecia el empleo como un recurso escaso y una creciente competitividad a escala mundial, por parte de los gobiernos se advierte un querido desarrollo del papel de las universidades, en el ejercicio de su creciente autonomía y responsabilidad, hacia posiciones de plena implicación en la mejora del ajuste de los perfiles de los titulados universitarios a las demandas de empleadores en el mercado laboral” (Alonso, Fernández Rodríguez y Nyssen, 2009, p. 55).

El contexto de empleabilidad toma protagonismo y se convierte en uno de los elementos de la agenda política europea (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2008) y en la literatura sobre mercado laboral y educación empieza a hablarse con fuerza del concepto de competencia. Alonso et al. (2009, P. 65-66) recogen algunas definiciones interesantes.

A nivel catalán, la Agència de Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU Catalunya) definió la competencia en el Documento “Marco general para la integración Europa” como “una combinación de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación y en un momento particulares” (Documento “Marco general para la integración europea”, elaborado por la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, Barcelona, 2003, p. 43). Desde el punto de vista normativo, se puso de relieve en el Documento “Marco general para el diseño, seguimiento y revisión de planes de estudios y programas”, elaborado por la Agència de Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, la poca uniformidad en el uso de los términos para designar el concepto “competencia”: habilidades, capacidades, atributos, resultados de aprendizaje; panorama que se complica más aún si se le añaden adjetivos como habilidades clave, competencias transferibles, competencias genéricas, habilidades personales, habilidades relacionadas con el trabajo y un largo etcétera ” (Documento “Marco general para la integración europea”, elaborado por la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, Barcelona, 2002, p. 39 al 43).

Conocer y comprender (el conocimiento teórico de un campo académico), saber cómo actuar (la aplicación práctica y operativa del conocimiento a ciertas situaciones), saber cómo ser (los valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto social) son los elementos que sintetizan la adaptación del concepto de

competencia al ámbito educativo. Las competencias representan una combinación de atributos (con respecto al conocimiento y sus aplicaciones, aptitudes, destrezas y responsabilidades) que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos.

En el ámbito universitario, los enfoques de competencias mercado compartirían una serie de puntos comunes:

- Cada competencia recibe un nombre (autoconfianza, búsqueda de información, orientación al cliente, pensamiento conceptual, flexibilidad, liderazgo...) y una definición verbal precisa.
- Cada competencia tiene un determinado número de niveles que reflejan conductas observables, no juicios de valor. Todas las competencias se pueden desarrollar (pasar de un nivel menor a otro mayor) a través de la formación y la experiencia.
- Todas las titulaciones adaptadas llevan asociadas un perfil de competencias que no es más que un inventario de las mismas, junto con los niveles exigibles de cada una de ellas. El nivel evaluado de cada competencia debe permitir determinar los desajustes entre las aulas y la realidad formativa, y verificar si el estudiante no sólo tiene una determinada competencia, sino que además sabe aprovecharla en la práctica.

Corrientes de competencias

Existen varios enfoques y definiciones del concepto de competencia.

El enfoque relacionado con el comportamiento: Estados Unidos.

McClelland (1973) desarrolló estudios para predecir la competencia en contraposición a la inteligencia, para posteriormente, en 1976, describir el alto desempeño

como la característica fundamental de la competencia. Este punto de vista fue asumido por la firma consultora Hay McBer.

Así fue como surgieron nuevas formas de medición de competencias, en contraposición a los tests tradicionales de medición de la capacidad de la inteligencia cognitiva, ya que los primeros, resultaron ser poco efectivos en la evaluación del desempeño laboral.

El enfoque sobre la competencia se inició, observando primero a los trabajadores de mejor desempeño y de ese modo poder diferenciarlos de los menos productivos. En consecuencia, la competencia representa la destreza más allá de las habilidades cognitivas tales como autoconciencia, autorregulación y habilidades sociales; mientras estas cualidades pueden ser inherentes de la personalidad de los individuos, la competencia laboral se encuentra básicamente relacionada con el comportamiento, y al contrario de la inteligencia y la personalidad, la competencia puede ser aprendida mediante la formación, capacitación y desarrollo (McClelland, 1998).

Esta tradición ha sido influyente en los Estados Unidos, la cual define la competencia “en términos o en relación con las características subyacentes de las personas”, sea causalmente relacionada a un desempeño excepcional en un puesto de trabajo, sirva para encontrar diferentes soluciones y perdure durante un período razonablemente largo de tiempo”. (Boyatzis, 1982; Spencer y Spencer, 1993).

Esta es la tradición seguida por Boyatzis (1982), quien empíricamente determinó las características que les permitirían a los gerentes ser eficientes en cada una de sus funciones. Boyatzis se basó en un estudio realizado con 2.000 gerentes pertenecientes a 12 empresas y que ocupaban 41 puestos de distinta índole; propuso un modelo integrado de

competencias gerenciales que explicara la interrelación de estas características con las funciones directivas y el medio ambiente interno de cada empresa.

De manera similar, Spencer y Spencer (1993) demostraron la vialidad de la metodología empleada por McClelland/Mcber en la evaluación de competencia laboral (JCA, Job competence assessment), desarrollado en un análisis de 650 puestos de trabajo.

Para ellos competencia incluye: “motivación, auto conceptos, aptitudes o valores, conocimiento con valor, destrezas cognitivas o de aprendizaje, o cualquier característica que pueda ser confiablemente medible y pueda ser mostrada para diferenciar significativamente el desempeño promedio o superior de los individuos respecto de quienes son menos efectivos y eficientes en su desempeño” (Spencer y Spencer, 199, p. 4).

Con David McClelland y Hay-McBer, el enfoque por competencias basado en el comportamiento ha abierto nuevos horizontes: las destrezas necesarias para realizar eficientemente las funciones en el puesto de trabajo se combinan con el conocimiento. Es evidente que una concepción más amplia se está abriendo camino.

El enfoque funcional: Inglaterra

Como consecuencia de las deficiencias en el nivel formativo vocacional (durante los años 80), el gobierno británico introdujo un enfoque basado en competencias para implantarlo a nivel nacional. La idea de la reforma consistía en corregir dichas deficiencias, adoptando un sistema de calificación de competencias en el puesto de trabajo basado en estándares ocupacionales de competencia y en un análisis funcional dentro de una variedad de contextos...

Las cualificaciones profesionales que se crearon bajo este nuevo marco fueron conocidas como la National vocational qualifications (NVQ). La característica principal de la NVQ es que están definidas en términos de resultados, demostraciones y evaluaciones en lugar de en base a procesos de aprendizaje que llevan a tal fin (Eraut 2003).

No tardaron en aflorar las críticas a las calificaciones vocacionales (VQ) principalmente por su falta de formación teórica, ya que sus prácticas solamente se enfocan en demostrar la eficiencia del modelo en el puesto de trabajo sin considerar la adquisición de conocimiento.

La resistencia a implementar un sistema de competencia acorde a la realidad hace que muchos autores, como Hyland (2006) se refieren a este proceso como inapropiado y obsoleto para la presente y futura realidad laboral.

Smithers (2002) tampoco ocultó su oposición a las instituciones vocacionales.

Un posterior análisis del gobierno para solventar tales críticas definió las calificaciones vocacionales, como “la habilidad de aplicar conocimiento, comprensión y destrezas de acuerdo a estándares de desempeño laboral requerido, lo que también incluye la capacidad de resolver problemas y adaptarse a los cambios del mercado” Hodkinson e Issitt (1995) han insistido por ello, en un enfoque más holístico. En ese mismo sentido, Cheetham y Chivers (1996, 1998) también han venido argumentando respecto a la necesidad de poder disponer de un modelo holístico de las competencias profesionales, que integre las siguientes 5 dimensiones:

- Competencia Cognitiva, que incluye, reforzamiento de teoría y conceptos, así como también conocimiento tácito informal obtenido empíricamente. Conocimiento (saber-aquello) reforzado por el entendimiento (saber-por qué).

- Competencia funcional (destrezas o saber-cómo), que se refiere a aquello que una persona debe saber en una ocupación determinada y que además sea capaz de demostrar aquello que dice saber.
- Competencia personal (competencias conductuales, saber cómo actuar), que se refiere a una característica “relativamente duradera de una persona causalmente relacionada a un desempeño laboral superlativo”.
- Competencia ética, o posesión de valores personales y habilidad de expresarlos juiciosamente y en relación con situaciones propias de la actividad laboral.
- Meta-competencia o habilidad de saber reaccionar ante la incertidumbre, haciendo uso de la capacidad reflexiva y el aprendizaje acumulado.

Un enfoque multidimensional y holístico: Francia, Alemania y Austria.

En el continente europeo recientemente han emergido otros puntos de vista. Nos referimos a Francia y Alemania y Austria, países que han adoptado una visión del desarrollo de los recursos humanos desde una mirada vinculada a las competencias.

Si bien la emergencia de esta visión es más reciente, se han convertido en puntos de referencia a la hora de hablar de competencias en el resto de los países europeos, junto al Reino Unido.

En Francia, el movimiento por las competencias comenzó durante los años 80, haciéndose notoriamente influyente a partir de los 90.

La irrupción del concepto (competencia) ha transcurrido por diferentes etapas:

- a) El concepto apareció primero en algunas organizaciones como una idea, lo que indujo el desarrollo de instrumentos y herramientas para practicantes y consultores.

- b) Luego se conceptualizó en términos teóricos.
- c) Finalmente pasó a un enfoque más crítico de ésta.

Su mayor apogeo apareció en el año 1994, fundamentalmente por la necesidad de desarrollar nuevas competencias y al modo de asociarlas a los requerimientos no menos desafiantes de las empresas (Cannac y CEGOS, 1985).

Gilbert (1995) remarca que la conceptualización teórica del término está asociado a rasgos culturales propios de Francia (el cual resalta el derecho a la formación y a la importancia del rol colectivo en los acuerdos).

El estado francés, en 1993, estimuló una visión basada en competencias, después de que la Agencia Nacional por el Empleo (ANPE), modificó sus modelos ocupacionales, lo que produjo severas observaciones del mundo académico (Le Boterf 1994; Levy-Leboyer, 1996). Las empresas adoptaron sus propios sistemas evaluativos, los cuales incrementaban la flexibilidad por sobre las calificaciones, lo que trajo como resultado la inseguridad laboral de los trabajadores. El movimiento por las competencias tuvo un nuevo empuje en los años 90, después de que el gobierno introdujera una ley que señalaba que todos los individuos tenían derecho a una evaluación de sus competencias laborales, independientemente de si dicha evaluación les permitía crecer personalmente en el interior de las empresas.

También a mediados de la década de los 90 se expandió el concepto de competencias en varias profesiones, mientras que en el ámbito de los recursos humanos comenzó a ganar en precisión, al tiempo que surgía la necesidad de disponer de instrumentos de medida. El incentivo salarial comenzó a usarse en parte de la industria pesada. El movimiento siguió

consolidándose una vez que la asociación de empleadores (MEDEF) lanzara la iniciativa de promover “la competencia por objetivos”, provocando dos efectos simultáneos: uno, en las empresas, al estimularlas en la adopción de modelos de competencias; el otro, interesando al mundo académico en este proceso

Desde una perspectiva epistemológica, Haddadj y Besson (2000) señalan que la lógica de la competencia puede seguir dos caminos distintos: uno individual, centrado en el comportamiento y uno colectivo centrada en el desarrollo de la organización.

Varios autores franceses han comparado su modelo con el anglosajón concluyendo que el sistema francés es mucho más completo, toda vez que se basa en tres postulados:

- Savoir (competencias teóricas, como el conocimiento)
- Savoir-Faire (competencias prácticas o funcionales)
- Savoir-Etre (competencias sociales, como el comportamiento).

Estas tres dimensiones se asientan en un componente basado en la experiencia (Saber Hacer o Saber Actuar) y otro componente relacionado al comportamiento (Saber Ser, o la facultad de adaptarse).

En Alemania el concepto de kompetenz siempre ha estado implícito en su sistema educacional y de formación vocacional, (VET) su énfasis principal ha estado puesto en priorizar el aprendizaje por sobre el resultado. La competencia ocupacional está ligada al término beruf (que normalmente significa ocupación, pero que también incluye la tradición que proviene desde el tiempo de los artesanos) que define la teoría de la formación vocacional, con su correspondiente pedagogía asociada a las ocupaciones.

En los años 80 apareció el concepto de competencia clave, la cual incluía competencia personal, que es “la capacidad de actuar y resolver problemas

autónomamente”, “flexibilidad”, “disposición a cooperar”, “ética, madurez y valores morales”.

Por su parte, Qualifikation es la habilidad de actuar y resolver de acuerdo con cada situación en particular; mientras Kompetenz, se refiere a la capacidad de un individuo de actuar de manera holística, es decir, alguien capaz de incorporar todo su bagaje de conocimiento, habilidades y experiencias.

En 1996 el sistema de educación alemán adoptó un modelo denominado “competencia en acción”, desplazándose desde el concepto original que enfatizaba la estimulación personal al aprendizaje a otro orientado a los resultados, especificando concordantemente con ello mallas por áreas de aprendizaje en lugar de conocimiento relacionado con campos ocupacionales. A partir de aquí, aparece una tipología estándar en los currículums de las carreras vocacionales, detallando la acción de competencia (handlungskompetenz) en términos de dominio o materia de competencia (Fachkompetenz), competencia personal (PersonalKompetenz) y competencia social (Sozialkompetenz).

En este contexto, se desarrollan las siguientes competencias:

- Dominio de competencia (Fachkompetenz) describe la disposición y la agilidad para trabajar, resolver problemas orientados a resultados, y a su vez la capacidad intuitiva, analítica y metodológica del individuo dentro de un contexto laboral.
- Competencia cognitiva (Sachkompetenz) se define como la agilidad o capacidad para pensar y actuar de manera profunda, analítica y perceptiva, y actúa como prerrequisito para llegar a desarrollar la FachKompetenz, la cual incluye la intuición y funcionalidad.

- Competencia personal describe la buena voluntad, agilidad y la personalidad individual para entender, analizar y juzgar las opciones de crecimiento, así como también capacidad para entender las necesidades y limitaciones en la familia, el trabajo y la vida pública, como elementos de apoyo que sirvan al individuo a desarrollar destrezas que le ayuden a ordenar y planificar su vida. En este dominio también se incluyen características personales tales como: independencia, análisis crítico, auto confianza, fiabilidad, responsabilidad y conciencia del deber, valores profesionales y éticos. En suma, Personalkompetenz se relaciona con la competencia cognitiva y social.
- Auto competencia (SelbKompetenz) es descrita como la capacidad y autodeterminación para actuar de acuerdo a estándares morales y éticamente aceptables. De algún modo se le define como la destreza para actuar de una manera razonablemente humana, lo que incluye una autoimagen positiva del individuo.
- Competencia social (Sozialkompetenz) describe la voluntad, capacidad y experiencia para moldear las relaciones humanas; identifica y entiende los beneficios y tensiones de dichas relaciones, así como la capacidad de interactuar con otros de manera racional, consciente y solidaria. Incorpora en consecuencia elementos de competencias sociales y funcionales.
- Competencia Metódica (Methodenkompetenz) es una extensión de Sachkompetenz y Fachkompetenz.

En Alemania existen actualmente alrededor de 350 perfiles ocupacionales asociados al formato antes descritos.

Austria por su parte, adoptó un enfoque similar al de Alemania, y agrupa las competencias en tres tipos: cognitiva, social y personal.

- La competencia cognitiva define el conjunto de habilidades, destrezas y conocimiento que podría ser aplicado a una ocupación específica y transversalmente a otras similares y considera, además, las destrezas y habilidades del individuo para desarrollar tareas y estrategias para solucionar problemas.
- La competencia social (Sozialkompetenz) se refiere a la voluntad y destrezas del individuo para cooperar e interactuar con su “entorno social” responsablemente.
- La competencia personal (Selbstkompetenz), comprende el desarrollo de las herramientas necesarias para mejorar la autoestima y se define en términos de habilidad y voluntad para el desarrollo personal, como también las destrezas, habilidades, motivaciones y aptitudes para trabajar en un mundo globalizado.

2.3 Definición de términos básicos

Aprendizaje. Es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción y la observación.

Proceso enseñanza aprendizaje. Es la dirección y orientación de la actividad cognoscitiva y afectiva de los estudiantes mediante la cual se establece la comunicación multilateral entre los sujetos que intervienen encaminada a la formación de la personalidad del alumno en el contexto del aula en que aprende o de la institución educativa.

Competencias. Las capacidades con diferentes conocimientos, habilidades, pensamientos, carácter y valores de manera integral en las diferentes interacciones que

tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral. Las competencias son los conocimientos, habilidades y destrezas que desarrolla una persona para comprender, transformar y practicar en el mundo en el que se desenvuelve.

Capítulo III.

Hipótesis y variables

3.1 Hipótesis

Una hipótesis está basada simplemente en una sospecha y en la esperanza de que una relación entre una o más variables se dé en el estudio en cuestión. En tal sentido la investigación estableció las siguientes hipótesis:

3.1.1 Hipótesis general

El aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

3.1.2 Hipótesis específicas

- La capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

- La capacidad para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- La capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- La capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- La capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

3.2 Variables

Variable es todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en una investigación, es también un concepto clasificatorio. Pues asume valores diferentes, los que pueden ser cuantitativos o cualitativos. Y también pueden ser definidas conceptual y operacionalmente (Núñez, 2007, p.167).

Por lo tanto, el sistema de variables estuvo organizado de la siguiente forma:

Variable Independiente: Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria

El Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativo (ABPC) es más que el simple trabajo en equipo por parte de los estudiantes, la idea que lo sustenta es que los estudiantes forman “pequeños equipos” después de haber recibido instrucciones del profesor. Dentro de cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea, hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.

Variable Dependiente: Competencias en los estudiantes

Es un aspecto constitutivo del aprender a pensar, de aprender no sólo un trabajo específico sino a trabajar, de aprender a vivir, a ser, en el sentido de confluencia entre saberes, comportamientos, habilidades, entre conocer y hacer, que se realiza en la vida de los individuos, en el sentido de saber actuar en los distintos contextos de forma reflexiva y con sentido.

Dimensiones:

- Concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, procesos)
- Diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, procesos)
- Desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, procesos)
- Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1.

Operacionalización de la variable competencias en los estudiantes

Dimensiones	Indicadores	Categoría	Nivel de medición	Nº ítems
Concebir proyectos de ingeniería	Conocimiento sobre las áreas de estudio Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista Capacidad			1,2,3,4
Diseñar proyectos de ingeniería	Capacidad para organizar y planificar el tiempo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de comunicación oral y escrita Capacidad de comunicación en un segundo idioma	Muy satisfecho Satisfecho		5,6,7,8
Desarrollar proyectos de ingeniería	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad para tomar decisiones Capacidad de trabajo en equipo Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación	Ni satisfecho, ni insatisfecho Insatisfecho	Nivel Ordinal	9,10,11,12
Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería	Compromiso con la preservación del medio ambiente Responsabilidad social y compromiso ciudadano Potencial de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros	Muy insatisfecho		13,14,15,16
Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas	Habilidades interpersonales, saber relacionarte con otros Capacidad de aprender y actualizarte permanentemente Capacidad para generar nuevas ideas, creatividad e innovación Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones			17,18,19,20

Capítulo IV

Metodología

4.1 Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo de la investigación pone una concepción global positivista, hipotética-deductiva, objetiva, particularista y orientada a los resultados para explicar ciertos fenómenos. Se desarrolla más directamente en la tarea de verificar y comprobar teorías por medio de estudios muestrales representativos. Aplica los test, entrevistas, cuestionarios, escalas para medir actitudes y medidas objetivas, utilizando instrumentos sometidos a pruebas de validación y confiabilidad. En este proceso utiliza las técnicas estadísticas en el análisis de datos y generaliza los resultados. Dada la naturaleza de la investigación, se procederá con los pasos de la experimentación, señalados en el método científico.

El experimento se realizó con grupo de control y grupo experimental. Los grupos serán homogenizados de tal forma que ambos estén en similares condiciones. El criterio de homogenización serán las notas obtenidas en una primera prueba exploratoria que aplicaremos.

Al grupo experimental se le aplicó el programa (con sus actividades) y al otro se le deja que siga desarrollando el mecanismo de enseñanza aprendizaje que se desarrolla actualmente en la Facultad de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Consecutivamente, como parte de este proceso experimental se entregaron fichas con diversa información que fueron dirigidas a desarrollar el método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria. Se previó que el experimento durara siete meses y los resultados fueron tratados estadísticamente.

4.2 Tipo de investigación.

El tipo de investigación utilizado es explicativo – causal.

El tipo de investigación según su profundidad es explicativa. Sánchez y Reyes (2006) establece que:

“Además de medir variables, pretenden estudiar las relaciones de influencias entre ellas, para conocer la estructura y los factores que intervienen en los fenómenos educativos y su dinámica. Como se puede observar, están orientados al descubrimiento de fenómenos causales que han podido incidir o afectar la concurrencia de un fenómeno” (p.222).

Son aquellas que tiene como fin determinar las causas de los fenómenos y descubrir los mecanismos de su funcionamiento.

4.3 Diseño de investigación

El diseño utilizado fue cuasi experimental; por lo que, se considera un grupo experimental y un grupo de control que no se asignan al azar los sujetos, ni son emparejados, puesto que los grupos de trabajo ya están tomados, es decir ya existe

previamente al experimento. Así mismo la aplicación de pre y postprueba. El tipo de diseño es intencional no probabilístico porque se refiere a una investigación en el que se manipulan deliberadamente la variable dependiente y sus dimensiones, dentro de una situación de control. (Hernández Fernández & Baptista 2010, p. 186).

Grupo	Pre prueba	Variable Independiente	Post prueba
G.E	Y1	X	Y2
G.C	Y3	–	Y4

Método: Experimento

El método utilizado fue el experimento; el término experimento, tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “elegir o realizar una acción” y después observar las consecuencias (Babbie, 2013).

Una acepción particular de experimento, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador (Fleiss, 2003). Esta definición quizá parezca compleja; sin embargo, conforme se analicen sus componentes se aclarará su sentido.

Creswell (2014) llaman a los experimentos estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen.

Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control, tal como se demuestra en la siguiente figura:

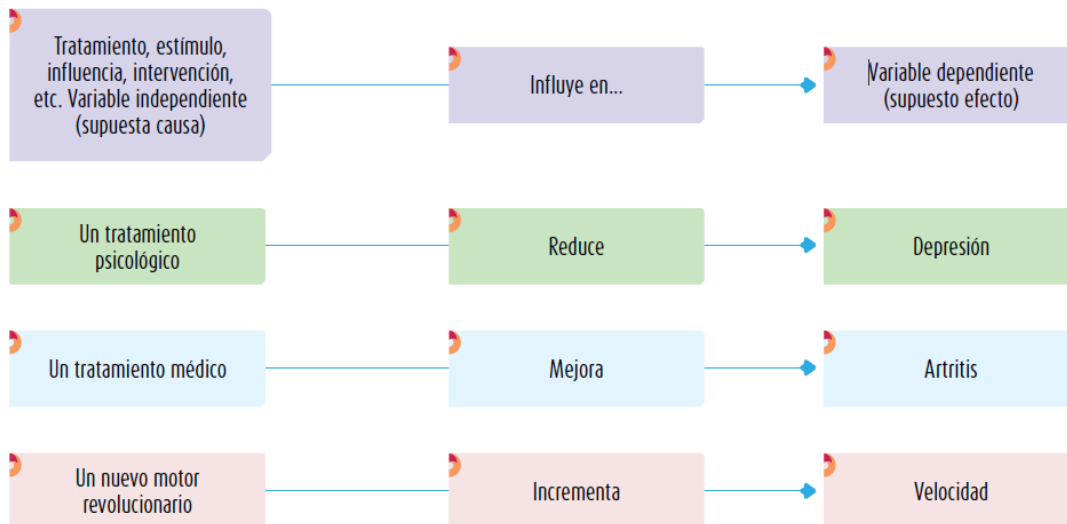


Figura 1. Ejemplos de la relación de variables independiente y dependiente.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población.

La población se define como "cualquier conjunto de elementos de la que se quiere conocer o investigar alguna de sus características". (Balestrini; 2001:126).

N = 80 Estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

4.4.2 Muestra.

La muestra se define como: "una parte o subconjunto de la población" (Balestrini; 2001:130); la cual representa o es parte de la población y su tamaño dependerá del tipo de estudio que se desee realizar y de acuerdo a la profundidad de este.

Según Hernández et al. (2014, p. 175) “la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tienen que definirse o delimitarse de antemano con precisión, esto deberá ser representativo de dicha población”.

La muestra está conformada por 80 estudiantes del tercer año de Ingeniería de sistemas de la universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Esta muestra, fue seleccionada distribuyéndose de la siguiente forma:

Grupos de estudio	Nº de estudiantes	Secciones del tercer año de Ingeniería de sistemas
Experimental	40	“A”
Control	40	“B”

La muestra fue tomada por secciones, además los estudiantes de la población se encuentran a cargo del investigador, logrando así que el experimento sea más controlado.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnica: Observación

Las técnicas de recolección de datos, son definidas por Tamayo (2010), como la expresión operativa del diseño de investigación y que específica concretamente como se hizo la investigación.

Para Bunge (1998), Cañal (1997) y Elliot (1996), la observación es la técnica más importante de toda investigación, por lo que sugiere que se debe desarrollar el gusto y la capacidad de observación, en la que se les ofrezcan a los niños estímulos para que aprendan a agudizar todos sus sentidos y registrar sus observaciones. En este sentido Beal y Bohlen (1996) señalan que la observación puede ser:

Ocasional; es la que se da ante un hecho imprevisto que despierta la atención del individuo, por algo que sobresalga en un conjunto de estímulos. De allí que sería interesante preguntar de vez en cuando qué fue lo que llamó la atención en el trayecto de casa a la escuela o qué fue lo más interesante que se observó durante un día o una semana.

Habitual; esta modalidad de observación es preparar al alumno a no pasar indiferente delante de los estímulos que el medio ambiente ofrece en cada momento, desde los acontecimientos monumentales hasta los aparentemente más insignificantes, desde el vuelo de un águila hasta el movimiento de las alas de un insecto. Para lograr que esta técnica logre efecto en el proceso de investigación se hace necesario que el docente efectúe paseos en el campo invitando a los alumnos a registrar todo lo grande y pequeño que les impresione. Es decir, encaminar al alumno a la percepción y la admiración de los hechos o situaciones. Sistemática; el objetivo de esta modalidad es guiar al individuo a enterarse de un fenómeno de manera exacta y ordenada, lo cual puede llevar a la percepción de las relaciones de causa y efecto de los acontecimientos y, proporcionar indicaciones para una eventual experimentación que pueda esclarecer mejor lo ocurrido y que facilite una actuación más consciente y eficaz frente a la realidad. Este tipo de observación constituye el eje en torno al cual gira la investigación.

Instrumento: Ficha de valoración.

Al utilizar el instrumento de medición, se procura vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, mediante clasificación y/o cuantificación, para reunir los requisitos de confiabilidad y validez; la confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados; la validez refiere al grado en que un instrumento de medición mide realmente la(s)

variable(s) que pretende medir. El instrumento que se utilizó fue: “Ficha de valoración de Competencias en los estudiantes”.

4.6 Tratamiento estadístico

Acopiada la información relacionada a las variables de la hipótesis se procederá a ordenar la información a fin de proceder a su procesamiento estadístico, para lo cual se procederá de la manera convencional, tomando como herramienta informática de apoyo el programa: SPSS v.23.

- a) Ordenar la información a través de una data estadística, para proceder a codificarla y hacerla disponible para la obtención de las medidas de dispersión y otras. Calcular las medidas de tendencia central y medidas de dispersión estándar.
- b) Tabular los resultados. Expresando con ello de manera gráfica en tablas y gráficos los resultados recogidos en la fase de recolección de datos. Estos datos expresados de manera gráfica serán interpretados, tomando como sustento el marco teórico de la investigación y la percepción del investigador.
- c) La contrastación de hipótesis, y por ende la medición de las relaciones se realizará con la prueba paramétrica o no paramétrica que indique la distribución muestral de los datos después de la aplicación de la prueba Kolmogorov-Smirnov. Por otra parte, la significancia estadística de los resultados sobre las correlaciones general y específicas, se determinará con los valores de la tabla teórica del mismo estadístico de Pearson o Spearman (Pagano, 2011).

La estrategia de contrastación de hipótesis, en este caso, seguirá el siguiente procedimiento:

- Formulación de las respectivas hipótesis nulas y alternativas.

- Selección del nivel de significación (5%).
- Identificación del estadístico de prueba.
- Formulación de las reglas de decisión.
- Tomar la decisión de aceptar la hipótesis nula (H_0), o bien rechazar H_0 ; y aceptar la hipótesis alternativa o de investigación.

4.7 Procedimiento estadístico

El cálculo de medida de resumen e indicadores, la descripción, análisis e interpretación de medidas de tendencia central se realizarán con las siguientes medidas de tendencia central:

- **Media Aritmética:** Es la medida de tendencia central más utilizada y puede definirse como el promedio aritmético de una distribución. Es la suma de todos los valores dividida por el número de casos. Es una medida solamente aplicable a mediciones por intervalos o de razón.

Es la sumatoria de un conjunto de puntajes divididos por el número total de los mismos. Es el centro de gravedad de la distribución.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{n}$$

- **Moda:** Es la medida de tendencia central, que se define como el valor que se presenta con mayor frecuencia en una serie o distribución de datos.

$$Moda = L_{i-1} + \left(\frac{D_1}{D_1 + D_2} \right) A$$

- **Mediana:** Es el valor que divide a la distribución por la mitad. esto es, la mitad de los casos caen por debajo de la mediana y la otra mitad se ubica por encima de la mediana. La mediana refleja la posición intermedia de la distribución.

Es el valor que divide a una distribución de frecuencias por la mitad, una vez ordenados los datos de manera ascendente o descendente.

$$Mediana = L1 + \frac{N}{2} - ("f)1 c$$

Donde:

L1 = frontera inferior de la clase de la mediana.

N = Número de datos (frecuencia total)

("f)1 = suma de frecuencias de las clases inferiores a la de la mediana.

f mediana = frecuencia de la clase de la mediana.

c = anchura del intervalo de clase de la mediana.

- **Desviación Estándar.** - Es el promedio de desviación de las puntuaciones con respecto a la media. Esta medida es expresada en las unidades originales de medición de la distribución.

Se interpreta en relación con la media. Cuando mayor es la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor es la desviación estándar.

- **Varianza:**

Es aquella medida de dispersión que ostenta una variable aleatoria respecto a su esperanza. Sirve para identificar a la media de las desviaciones cuadráticas de una variable de carácter aleatorio, considerando el valor medio de ésta.

- **Prueba de hipótesis:** En la prueba de hipótesis se utilizó T de Student. Es una prueba estadística que se utilizará para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

La prueba “t” se utilizó para comparar los resultados de una preprueba con los resultados de una postprueba en un contexto experimental. Se compararán las prepruebas y las postpruebas de dos grupos que participan en el experimento.

Capítulo V.

Resultados

5.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos.

Selección del instrumento: Ficha de valoración “Competencias de los estudiantes”

El instrumento utilizado para verificar el cambio producido en los estudiantes a partir del desarrollo del programa experimental, fue la Ficha de valoración “Competencias de los estudiantes” y se orientó a medir las competencias utilizadas por los estudiantes del tercer año de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Esta ficha de valoración, comprende aspectos observables relacionados a las dimensiones “Concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, procesos)”, “Diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, procesos)”, “Desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, procesos)”, “Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería” y “Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas”

Esta ficha de valoración está conformada por 20 ítems dirigidos a valorar el nivel de competencias a través de los siguientes índices:

Muy satisfecho (5)

Satisfecho	(4)
Ni satisfecho ni insatisfecho	(3)
Insatisfecho	(2)
Muy insatisfecho	(1)

Esta ficha de valoración fue aplicada a los estudiantes de la muestra, tanto del grupo experimental como del grupo de control, a nivel de pretest y postest.

5.1.1 Validez: mediante juicio de expertos (ver anexos)

Este tipo de validación se enfoca al análisis y apreciación de la estructura del instrumento, así como de los contenidos de los ítems, de que deberán estar asociados a los indicadores que pretenden medirse. También se denomina validez de constructo o validez de contenido. En este caso ha sido ejecutado por tres expertos, cuyo detalle de su apreciación se consignan en el apéndice respectivo.

5.1.2 Confiabilidad de los instrumentos

Prueba de confiabilidad de la Ficha de valoración: “Competencias en los estudiantes”.

Para la prueba de confiabilidad del instrumento, se aplicó el estadístico Alfa de Cronbach. La consistencia se define también como consistencia Interna, que se obtiene mediante la determinación de las intercorrelaciones o covarianzas de los ítems.

La fórmula de Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del Software estadístico SPSS V23.0 es el siguiente:

Tabla 2.
Estadísticos de fiabilidad Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,856	20

Aplicando la Ficha de valoración de las “Competencias en los estudiantes” de 20 ítems a una muestra piloto de 10 estudiantes del tercer año de Ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, se obtiene un valor de alfa de 0,856, este valor indica que el test tiene alta consistencia interna. Además de los estadísticos de los ítems, se observa que los ítems covarían fuertemente entre sí y, en general todos los ítems contribuyen a medir la variable que mide el Test.

5.2. Presentación y análisis de los resultados

La organización de la información recopilada durante el trabajo de campo se ha efectuado siguiendo las pautas de la estadística descriptiva, a fin de que faciliten la interpretación de los indicadores de las variables de estudio y la explicación adecuada de los niveles de influencia de éstas.

Asimismo, se ha utilizado dos grupos, conformado por 40 estudiantes, (un grupo control y un grupo experimental).

Estudio de las Competencias en los estudiantes grupo control y experimental

(Pretest)

En la tabla y figura siguiente, se puede apreciar el resultado de las Competencias en los estudiantes, obtenidos en el Pretest aplicado al grupo control y grupo experimental.

Se observa el valor medio de las calificaciones, obtenidas para grupo control fue 13,93; en tanto que el promedio de las calificaciones grupo experimental fue 13,98. Dichos valores homologan a los grupos, es decir que inician el experimento con iguales condiciones. Tal como se pueda apreciar en las representaciones siguientes:

Tabla 3.

Resultados estadísticos Pretest

Estadísticos	Pretest	
	Grupo control	Grupo experimental
N	40	40
Media	13,93	13,98
Mediana	13,85	13,91
Desv. Típ.	1,326	1,373
Varianza	1,758	1,885

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

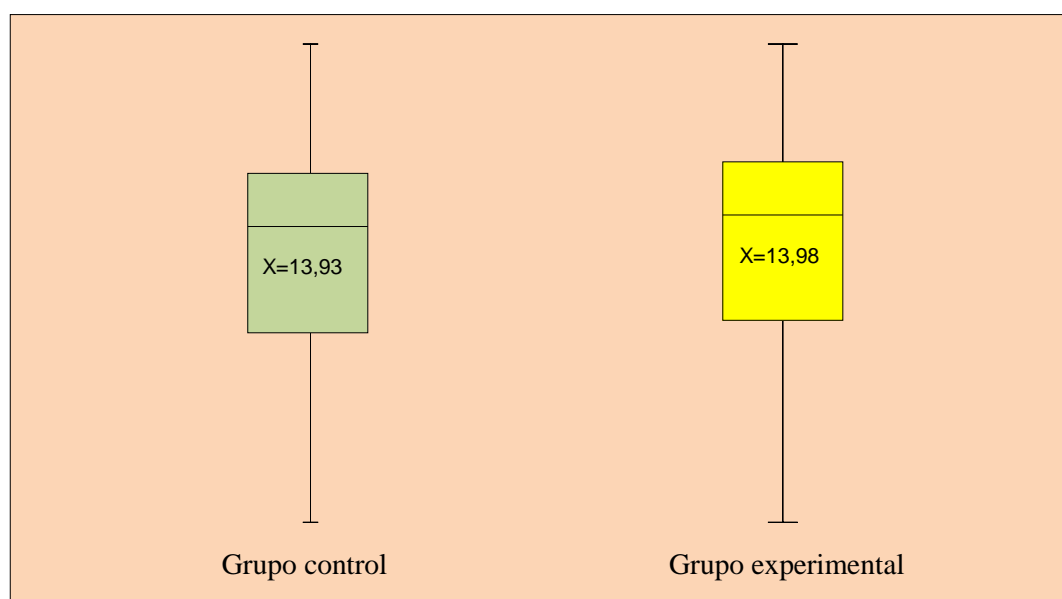


Figura 2. Cuadro comparativo de grupos

Estudio de las Competencias en los estudiantes del grupo experimental (Pretest / Postest)

En la siguiente tabla y figura, se puede apreciar el resultado obtenido del grupo experimental en relación a las Competencias en los estudiantes. El resultado presenta comparativamente el Pretest y el Postest de la variable estudiada. Así se observa que existe una mejora significativa en las competencias en los estudiantes del grupo experimental. El valor Pretest fue de 13,98, en tanto que el valor Postest fue 16,59, lo cual nos indica una influencia directa de este programa en la variable estudiada. Tal como se aprecia a continuación.

Tabla 4.
Pretest/ postest de las competencias en los estudiantes.

Estadísticos	Pretest	Postest
N	40	40
Media	13,98	16,59
Mediana	13,91	16,46
Desv. típ.	1,373	1,648
Varianza	1,885	2,716

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

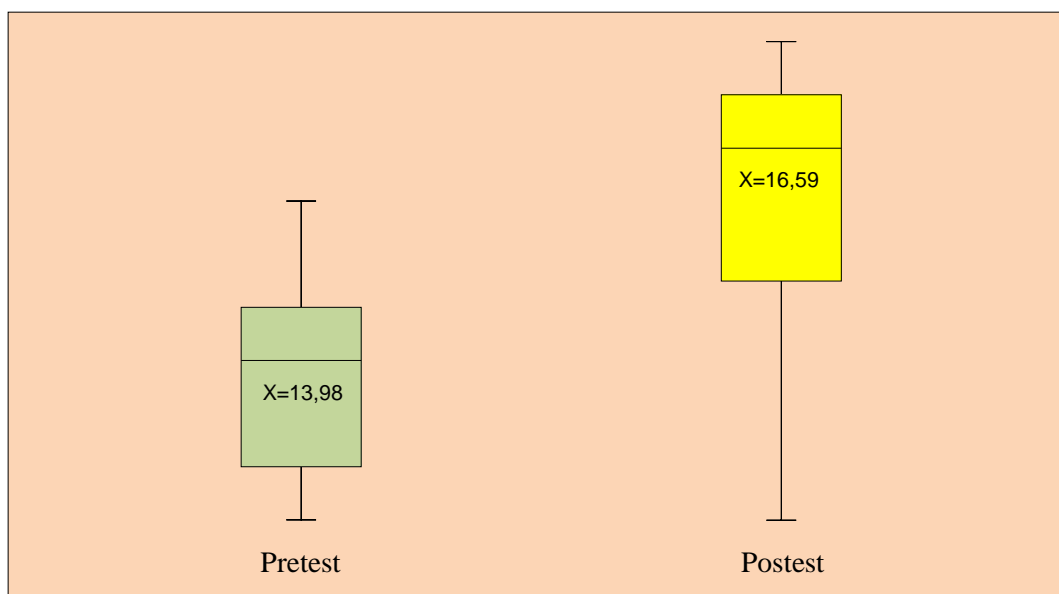


Figura 3. Pretest/ postest de las medias de las competencias en los estudiantes.
Grupo experimental

Estudio de la dimensión Concebir proyectos de ingeniería del grupo experimental (Pretest /Postest)

En la siguiente tabla y figura, se puede apreciar el resultado obtenido del grupo experimental en relación a la dimensión “concebir proyectos de ingeniería”. El resultado presenta comparativamente el Pretest y el Postest de la dimensión estudiada. Así se observa que existe una mejora significativa en dicha dimensión del grupo experimental. El valor Pretest fue de 13,82, en tanto que el valor Postest fue 16,83, lo cual nos indica una influencia directa de este programa en la dimensión estudiada. Tal como se aprecia:

Tabla 5.

Pretest/ Postest de la dimensión “Concebir proyectos de ingeniería” para grupo experimental

Estadísticos	Pretest	Postest
N	40	40
Media	13,82	16,83
Mediana	13,77	16,76
Desv. típ.	1,418	1,778
Varianza	2,011	3,161

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

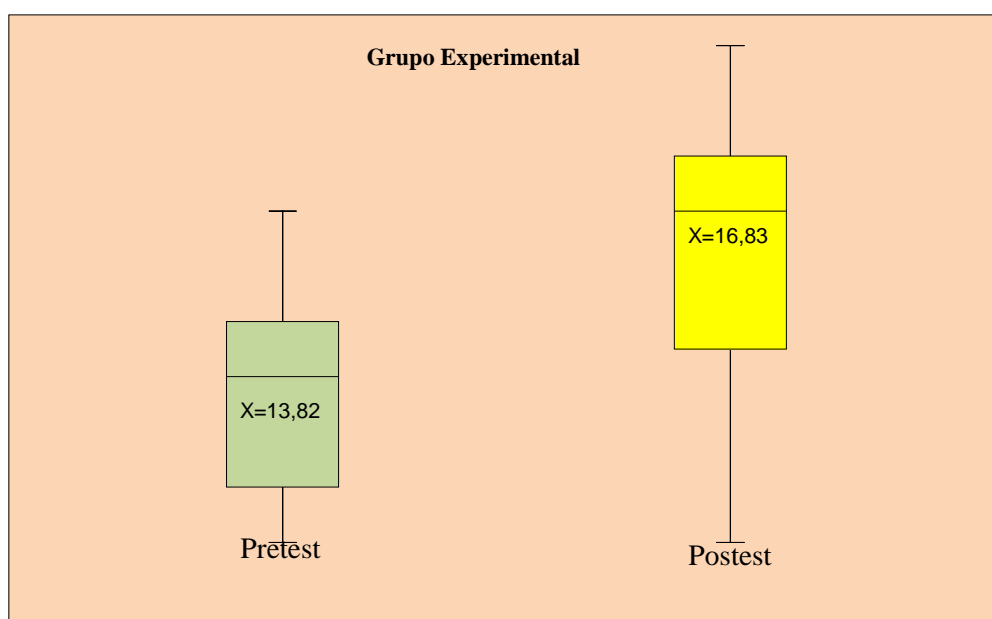


Figura 4. Cuadro Comparativo Resultado de Pretest y Postest de la dimensión “Concebir proyectos de ingeniería”.

Estudio de la dimensión “Diseñar proyectos de ingeniería” del grupo experimental (Pretest / Postest)

En la tabla y figura, se aprecia los resultados comparativos del Pretest y Postest del grupo experimental. Se aprecia mejora significativa en la dimensión “Diseñar proyectos de ingeniería, habiéndose registrado en el Pretest un valor de 14,06, en tanto que luego de la aplicación del programa, este aumentó a 17,25, lo cual es un indicador de la eficacia del programa experimental que se aplicó al grupo experimental.

Tabla 6.
Pretest/ Postest de la dimensión “diseñar proyectos de ingeniería”

Estadísticos	Pretest	Postest
N	40	40
Media	14,06	17,25
Mediana	13,97	17,16
Desv. típ.	1,434	1,639
Varianza	2,056	2,686

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

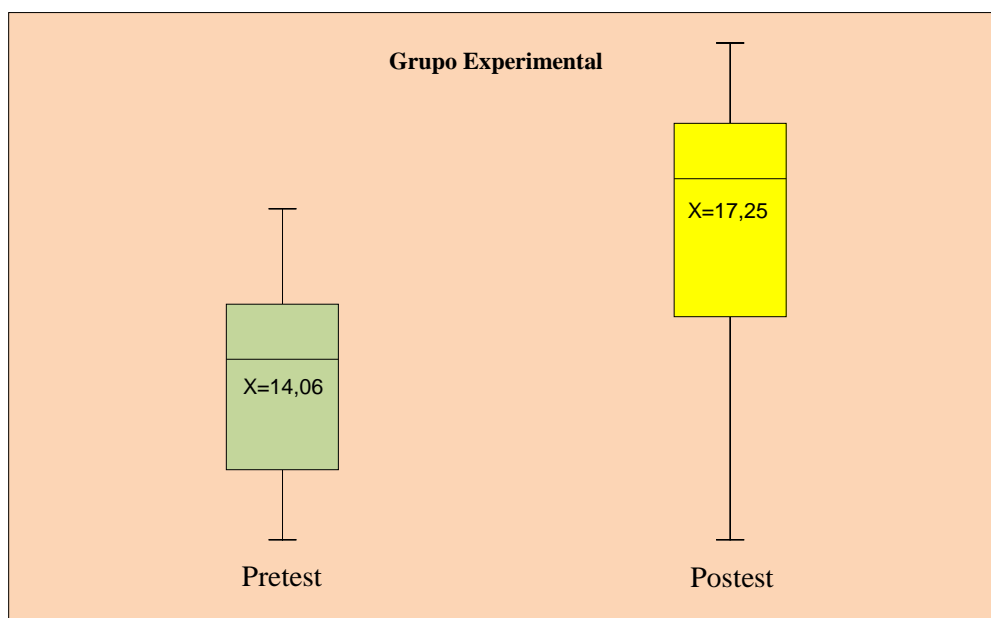


Figura 5. Cuadro Comparativo Resultado de Pretest y Postest de la dimensión “Diseñar proyectos de ingeniería”

Estudio de la dimensión “Desarrollar proyectos de ingeniería” del grupo experimental (Pretest / Postest)

En la siguiente tabla y figura, se puede apreciar el resultado comparativo del pretest y postest del grupo experimental. Así se observa que, existe mejora significativa en la dimensión “Desarrollar proyectos de ingeniería” del grupo experimental. El valor pretest fue de 13,85, en tanto que el valor postest fue 16,28, lo cual nos indica una influencia directa de este programa en la variable estudiada. Tal como se aprecia a continuación.

Tabla 7.

Pretest/ Postest de la dimensión “desarrollar proyectos de ingeniería” grupo experimental.

Estadísticos	Pretest	Postest
N	40	40
Media	13,85	16,28
Mediana	13,79	16,21
Desv. Típ.	1,594	1,603
Varianza	2,541	2,570

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

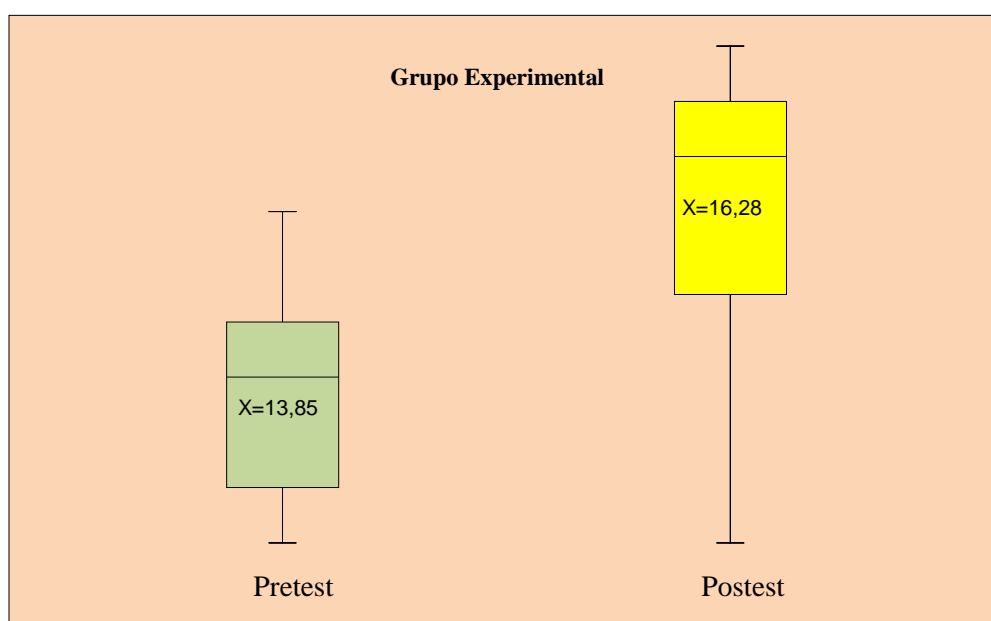


Figura 6. Cuadro comparativo resultado de pretest y postest de la dimensión “desarrollar proyectos de ingeniería”.

Estudio de la dimensión “Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería” del grupo experimental (Pretest / Posttest)

En la tabla y figura, se aprecia los resultados comparativos del Pretest y Posttest del grupo experimental. Se puede apreciar una mejora significativa en la dimensión “Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería”, habiéndose registrado en el Pretest un valor de 14,26, en tanto que luego de la aplicación del programa, este aumentó a 17,15, lo cual es un indicador de la eficacia del programa experimental que se aplicó al grupo experimental.

Tabla 8.

Pretest/ Posttest de la dimensión “Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería”.

Estadísticos	Pretest	Posttest
N	40	40
Media	14,26	17,15
Mediana	13,83	17,10
Desv. típ.	1,487	1,626
Varianza	2,211	2,644

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

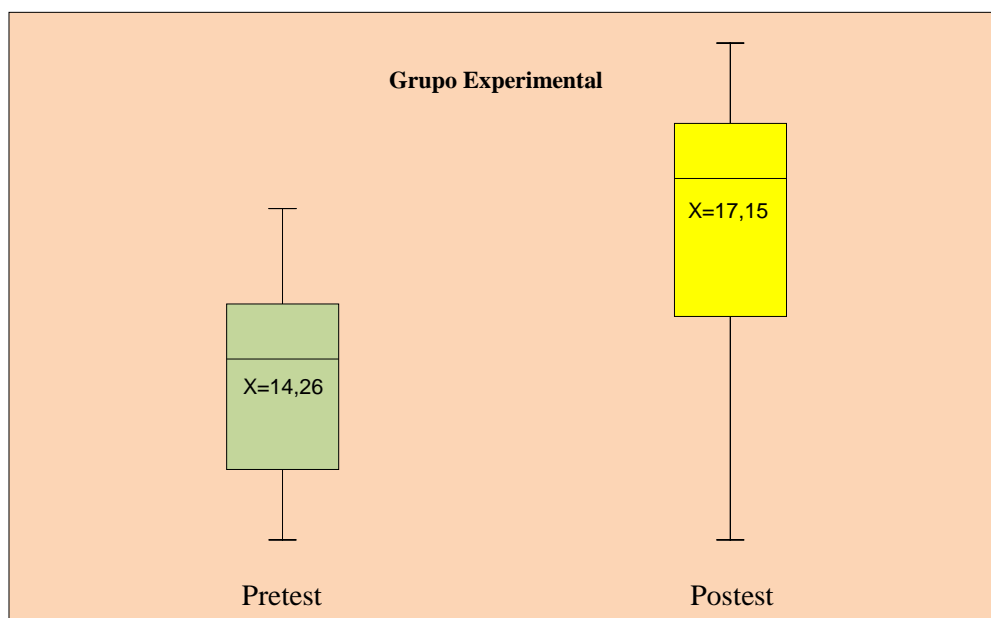


Figura 7. Cuadro Comparativo resultado de pretest y posttest de la dimensión “Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería”.

Estudio de la dimensión “Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas” del grupo experimental (Pretest / Postest)

En la siguiente tabla y figura, se puede apreciar el resultado comparativo del Pretest y Postest del grupo experimental. Así se observa que existe mejora significativa en la dimensión “Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas” del grupo experimental. El valor Pretest fue de 13,85, en tanto que el valor Postest fue 16,28, lo cual nos indica una influencia directa de este programa en la dimensión estudiada. Tal como se aprecia a continuación.

Tabla 9. Pretest/ Postest de la dimensión “Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas” grupo experimental.

Estadísticos	Pretest	Postest
N	40	40
Media	13,85	16,28
Mediana	13,79	16,21
Desv. Típ.	1,594	1,603
Varianza	2,541	2,570

Fuente: Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

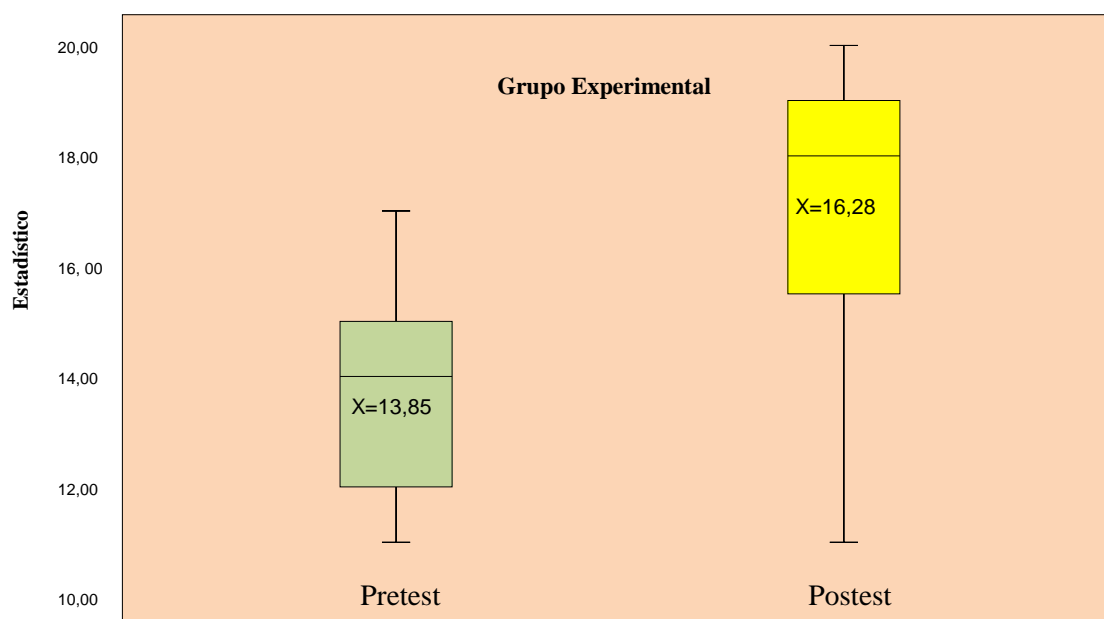


Figura 8. Cuadro Comparativo Resultado de Pretest y Postest de la dimensión “Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas”.

Prueba de contrastación de hipótesis

Antes del desarrollo del contraste de hipótesis, se establecieron las características de normalidad de los datos, lo cual permitió seleccionar la prueba paramétrica T de Student para probar las hipótesis.

Prueba de Normalidad

Para desarrollar la prueba de normalidad:

- a) Planteamos las hipótesis de trabajo:

H_1 Los datos del grupo provienen de una distribución normal.

H_0 Los datos del grupo no provienen de una distribución normal.

- b) Para un nivel de significancia de alfa 0,05
 c) Aplicando el estadístico de prueba Kolmogorov- Smirnov.

Regla de decisión:

Sí alfa (Sig.) > 0,05; Se asume la Hipótesis nula H_0 .

Sí alfa (Sig.) < 0,05; Se rechaza la Hipótesis nula H_0 .

- d) Resultados de aplicación de la prueba Kolmogorov-Smirnov con el software estadístico SPSS v.23.0.

Tabla 10.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

Parámetro de prueba	Grupo experimental Pre Test	Grupo experimental Postest
N	40	40
Z de Kolmogorov- Smirnov	0,785	0,723
Sig. Asintót. (bilateral)	0,029	0,036

- e) El valor de significancia del estadístico de prueba de normalidad se ubica en 0,029 y 0,036; entonces para valores de Sig. < 0,05, se rechaza la hipótesis nula. Se asume que los datos de la variable dependiente provienen de una distribución normal.

Prueba T de Student para determinar diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

Prueba T para la hipótesis general.

Para prueba de hipótesis, planteamos los siguientes pasos:

a) Formulamos las siguientes hipótesis de investigación:

H₁: El aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

H₀: El aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) no mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

b) Para un nivel de significancia menor a 0,05.

c) El estadístico de contraste es T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_{\Delta} \cdot \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

d) Regla de decisión:

Sí Sig > 0,05 se asume H₀; No hay diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

Sí Sig < 0,05 se rechaza H₀; Hay diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

e) Aplicando la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el software SPSS v.23.0, se obtiene el siguiente resultado.

Tabla 11.

Resultados de prueba T de Student para muestras relacionadas (Hipótesis general)

Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria	Grupo Experimental Pretest		Grupo Experimental Posttest		t	gl.	Sig.
	X	S	X	S			
	Competencias en los estudiantes	13,98	1,373	16,59			

- f) **Conclusión:** Dado que el nivel de significancia es igual a 0,00, es decir, menor que 0,05, con lo cual se rechaza la hipótesis nula. El resultado permite afirmar que hay diferencias significativas, entre el pretest y posttest del grupo experimental. Por tanto, se comprueba que el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Prueba T de Student para primera hipótesis específica.

Para la prueba de hipótesis, planteamos los siguientes pasos:

- a) Formulamos las siguientes hipótesis de investigación:
- H₁: La capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- H₀: La capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), no mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- b) Para un nivel de significancia menor a 0,05

- c) El estadístico de contraste es T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_{\Delta} \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

- d) Regla de decisión:

Sí Sig > 0,05 se asume Ho; No hay diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

Sí Sig: < 0,05 se rechaza Ho; Hay diferencias significativas entre el Pretest y Postest del grupo experimental.

- e) Aplicando la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el software SPSS v.23,0, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 12.

Resultados de prueba T de Student para primera hipótesis específica

Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria	Grupo experimental		Grupo experimental		t	gl	Sig.
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest			
	X	S	X	S			
Concebir proyectos de ingeniería	13,82	1,418	16,83	1,778	5,421	39	0,001

- f) **Conclusión:** Dado que el valor de significancia, asume el valor de 0,01, que es menor a 0,05; se rechaza la hipótesis nula. Esto permite afirmar que hay diferencias significativas entre el Pretest y Postest del grupo experimental. Por tanto, se comprueba que la capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Prueba T de Student para segunda hipótesis específica.

a) Formulamos las siguientes hipótesis de investigación:

H₁: La capacidad para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

H₀: La capacidad para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), no mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

b) Para un nivel de significancia menor a 0,05

c) El estadístico de contraste es T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_{\Delta} \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

d) Regla de decisión:

Sí Sig. > 0,05 se asume H₀; No hay diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

Sí Sig. < 0,05 se rechaza H₀; Hay diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

e) Aplicando la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el software SPSS v.23.0, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 13.

Resultados de Prueba T de Student para segunda hipótesis específica

Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria	Grupo experimental		Grupo experimental		t	gl.	Sig.
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest			
Diseñar proyectos de ingeniería	X	S	X	S			
	14,06	1,434	17,25	1,639	6,842	39	0,000

f) Conclusión: Dado que el valor de significancia, asume el valor de 0,00, que es menor a 0,05; se rechaza la hipótesis nula. Esto permite afirmar que hay diferencias significativas entre el pretest y posttest del grupo experimental. Por tanto, se comprueba que la capacidad para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Prueba T de Student para tercera hipótesis específica.

Para la prueba de hipótesis, planteamos los siguientes pasos:

a) Formulamos las siguientes hipótesis de investigación:

H_1 : La capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

H_0 : La capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), no mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

b) Para un nivel de significancia menor a 0,05

- c) El estadístico de contraste es T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_{\Delta} \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

- d) Regla de decisión:

Sí Sig > 0,05 se asume Ho; No hay diferencias significativas en el pretest y postest del grupo experimental.

Sí Sig: < 0,05 se rechaza Ho; Hay diferencias significativas entre el pretest y postest

- e) Aplicando la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el software SPSS v.23,0, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 14.

Resultados de prueba T de Student para tercera hipótesis específica

Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria Desarrollar proyectos de ingeniería	Grupo experimental		Grupo experimental		t	gl	Sig.
	Pretest X	S	Postest X	S			
	13,85	1,594	16,28	1,603	7,367	39	0,0001

- f) **Conclusión:** Dado que el valor de significancia, asume el valor de 0,01, que es menor a 0,05; se rechaza la hipótesis nula. Esto permite afirmar que hay diferencias significativas entre el pretest y postest del grupo experimental. Por tanto, se comprueba que la capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Prueba T de Student para cuarta hipótesis específica.

a) Formulamos las siguientes hipótesis de investigación:

H₁: La capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

H₀: La capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, no mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

b) Para un nivel de significancia menor a 0,05

c) El estadístico de contraste es T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_{\Delta} \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

d) Regla de decisión:

Sí Sig. > 0,05 se asume H₀; No hay diferencias significativas en el Pretest y Posttest del grupo experimental.

Sí Sig. < 0,05 se rechaza H₀; Hay diferencias significativas en el Pretest y Posttest del grupo experimental.

e) Aplicando la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el software SPSS v.23.0, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 15.

Resultados de Prueba T de Student para cuarta hipótesis específica

Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria	Grupo experimental		Grupo experimental		t	gl.	Sig.
	Pretest	S	Postest	S			
Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería	X	S	X	S			
	14,26	1,487	17,15	1,626	7,143	39	0,000

- f) **Conclusión:** Dado que el valor de significancia, asume el valor de 0,00, que es menor a 0,05; rechaza la hipótesis nula. Esto permite afirmar que hay diferencias significativas entre el pretest y postest del grupo experimental. Por tanto, se comprueba que la capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Prueba T de Student para quinta hipótesis específica.

Para la prueba de hipótesis, planteamos los siguientes pasos:

- a) Formulamos las siguientes hipótesis de investigación:
- H₁: La capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- H₀: La capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, no mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

- b) Para un nivel de significancia menor a 0,05
- c) El estadístico de contraste es T de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_{\Delta} \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

- d) Regla de decisión:

Sí Sig > 0,05 se asume Ho; No hay diferencias significativas en el Pretest y Postest del grupo experimental.

Sí Sig: < 0,05 se rechaza Ho; Hay diferencias significativas entre el Pretest y Postest del grupo experimental.

- e) Aplicando la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el software SPSS v.23,0, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 16.

Resultados de prueba T de Student para quinta hipótesis específica

Método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas	Grupo experimental		Grupo experimental		t	gl	Sig.
	Pretest X	S	Postest X	S			
	13,91	1,637	17,26	1,674	7,367	39	0,0001

- f) **Conclusión:** Dado que el valor de significancia, asume el valor de 0,01, que es menor a 0,05; se rechaza la hipótesis nula. Esto permite afirmar que hay diferencias significativas entre el Pretest y Postest del grupo experimental. Por tanto, se comprueba que la capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

5.3 Discusión

Luego de aplicarse la ficha de valoración “Competencias en los estudiantes” a efectos de recolectar los datos del pretest y del posttest, se determina que el método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria, influye significativamente en las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

De acuerdo lo manifestado por Ciro (2012), en su tesis: Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica y Media, recopila lineamientos básicos para la implementación de la metodología A.B.Pr como estrategia integradora de teoría y práctica de cualquier área o asignatura, promoviendo competencias cognitivas, colaborativas, tecnológicas y metacognitivas. La propuesta pretende brindar un apoyo en el ámbito educativo, para la implementación de una metodología que complemente los temas de las clases teóricas con la aplicación de proyectos diseñados para este fin y a la vez, incentivar mediante su realización, actividades como: investigación, planeación, búsqueda de soluciones, trabajo cooperativo y actitudes como: autorregulación, disciplina y perseverancia, entre otros elementos que benefician la formación integral de los estudiantes.

Al respecto nuestros hallazgos indican, que se puede apreciar una variación sustantiva de éstas en el promedio general del pretest que señalaba 13,98, frente a 16,59 que arroja como valor en el Posttest. Esto, nos permite afirmar que el método de aprendizaje basado en proyectos colaborativos para la educación universitaria ayuda a mejorar las competencias en los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

En relación a las competencias en los estudiantes, se puede contrastar estos resultados del experimento desarrollado, con el estudio de Wong (2014), quien sostuvo que “El sistema de evaluación aplicado en el curso de comunicación y aprendizaje, para estudiantes de la Facultad de medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima, ha permitido confirmar el desarrollo de competencias genéricas en diferentes niveles. El nivel de desarrollo notable fue el que alcanzó el mayor porcentaje de desarrollo en los estudiantes”. Asimismo, “El sistema de evaluación aplicado en el curso de Comunicación y Aprendizaje para estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima, ha permitido confirmar el desarrollo de competencias en las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales”

También sostuvo que “las competencias en su dimensión cognitiva reflejaron un menor nivel de desarrollo notable, las procedimentales lograron un mayor nivel de desarrollo notable y la dimensión actitudinal destacó en los niveles de desarrollo más alto, puesto el 76 % de alumnos se ubicó en el nivel notable y el 56 % en el sobresaliente”

En relación a la dimensión “Concebir proyectos de ingeniería”, se puede apreciar una variación sustantiva de éstas en el promedio del pretest que señalaba 13,82, frente a 16,83 que arroja como valor en el posttest. Esto, nos permite afirmar que la capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Asimismo, en la dimensión “Diseñar proyectos de ingeniería”, se puede apreciar una variación sustantiva de éstas en el promedio del pretest que señalaba 14,06, frente a 17,25 que arroja como valor en el Posttest. Esto, nos permite afirmar que la capacidad para

diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Por otra parte, con respecto a la dimensión Desarrollar proyectos de ingeniería, se puede apreciar una variación sustantiva de éstas en el promedio del pretest que señalaba 13,85, frente a 16,28 que arroja como valor en el Postest. Esto, nos permite afirmar que la capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Por su lado, en relación a la dimensión “Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería”, se puede apreciar una variación sustantiva de éstas en el promedio del pretest que señalaba 14,26, frente a 17,15 que arroja como valor en el postest. Esto, nos permite afirmar que la capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Finalmente, analizando la dimensión “Contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas”, se puede apreciar una variación sustantiva de éstas en el promedio del pretest que señalaba 13,91, frente a 17,26 que arroja como valor en el Postest. Esto, nos permite afirmar que la capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Conclusiones

1. El aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (13,98) y el Postest (16,59), lo cual indica la eficacia del programa experimental.
2. La capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (13,82) y el Postest (16,83), lo cual indica la eficacia del programa experimental.
3. La capacidad para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (14,06) y el Postest (17,25), lo cual indica la eficacia del programa experimental.
4. La capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (13,85) y el Postest (16,28), lo cual indica la eficacia del

programa experimental.

5. La capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (14,26) y el Posttest (17,15), lo cual indica la eficacia del programa experimental.

6. La capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Existe una diferencia significativa entre el Pretest (13,91) y el Posttest (17,26), lo cual indica la eficacia del programa experimental.

Recomendaciones

1. Realizar talleres sobre tipos de competencias en estudiantes y puedan identificar cuáles incrementa sus aprendizajes basados en proyectos colaborativos.
2. Desarrollar programas de actualización sobre Cómo concebir proyectos de ingeniería, orientados a mejorar el aprendizaje basado en proyectos colaborativo.
3. Impulsar constantemente en los estudiantes el diseño de proyectos de ingeniería, trabajando en equipo, que ayudarían a incrementar el aprendizaje basado en proyectos colaborativos.
4. Realizar convenios con entidades públicas con la finalidad de desarrollar proyectos de inversión juntamente con la universidad y apoyar al desarrollo de la Provincia de Ica.
5. Capacitarse y actualizarse en el uso eficaz de las técnicas y herramientas de la ingeniería, con la finalidad de promover nuevos cambios en la comunidad y mejorar el aprendizaje basado en proyectos colaborativos.
6. Nuestra investigación servirá como base a futuros estudiantes en la generación de innovaciones tecnológicas, incrementando el aprendizaje basado en proyectos colaborativos.

Referencias

- Alamillo, M., y Villamor, F. (2002). Modelo de gestión por competencias, 21, 312.
- Alberici, A. y Serreri P. (2005). Competencias y formación en la edad adulta. Barcelona: Laertes.
- Alonso, L.; Fernandez, C. y Nyssen, J. (2009). El debate de las competencias: una investigación cualitativa en torno a la educación superior y el mercado de trabajo en España. Madrid: ANECA. Recuperado el 15 de junio de 2017, de http://www.aneca.es/var/media/148145/publi_competencias_090303.pdf
- Babbie, E. (2013). The practice of social research. Belmont, CA, Wadsworth.
- Balestrini, M. (2001). Cómo se elabora el proyecto de investigación. 5ta edición. Caracas, Venezuela: Consultores Asociados.
- Boyatzis, R. (1982). The Competent Manager. New York: John Wiley and Sons.
- Bunge, M. (1998). La Investigación científica. Buenos Aires: Ariel.
- Bunk, G. (1994). La transmisión de competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. Revista Europea de Formación Profesional, 1, 8-14.
- Cannac, Y. y La Cegos (1985). La bataille de la compétence. L'éducation professionnelle permanente au coeur des stratégies de l'entreprise. Ed. Hommes et Techniques.
- Cañal, P. y otros. (1997). Investigar en la Escuela: Elementos para una enseñanza alternativa. España: Diada.

- CEDEFOP (1996). Las competencias profesionales en dos sectores con fuerte incidencia de las tecnologías de la información (TI): Telecomunicaciones, administración y oficinas. Italia, Francia y España. Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional.
- Cheetham, G. y Chivers, G. (1996). Towards a holistic model of professional competence. *Journal of European Industrial Training*, 20 (5), p. 20-30.
- Cheetham, G. y Chivers, G. (1998). The reflective (and competent) practitioner. *Journal of European Industrial Training*, 22 (7), p. 267-276.
- Correa, L (2003). Aprendizaje Colaborativo: Una nueva forma de dialogo interpersonal y en red. *Revista digital de educación y nuevas tecnologías*. N 28.
- Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods. Approaches* (4th ed.). London: Sage Publications Ltd.
- Dalton, M. (1997). Are competency models a waste?. *Training & Development*, Vol. 51, No. 10, pp. 46-49.
- Diccionari de competencies dels carrecs de comandament de la generalitat de Catalunya. Barcelona, España, Secretaria de Funció Pública; modernització de l'administració, en www20.gencat/docs/eapc/home/publicacions/col_leccio%20Eines%20per%20per%20a15%20recursos%20humans/o_l_diccionari%20de%20comandament/docs/einesRHOI.pdf. Consultada el 23 de junio del 2017.
- Drake, K. y Germe, F. (1994). Financing continuing training: what are the lessons from international comparison?, CEDEFOP. Thessaloniki.

- Du Crest, A. (1999). Y a-t-il des compétences tertiaires? Actualité de la Formation Permanent, 160, 29-32.
- Echevarría, B. (2005). Competencia de acción de los profesionales de la orientación. Madrid: Esic Editorial.
- Elliott, J. (1996). La investigación-acción en educación. Madrid: Morata.
- Eraut, M. (2003). National vocational qualifications in England - description and analysis of an alternative qualification system, in: G. Straka (Ed.) Zertifizierung non-formell und informell erworbener beruflicher Kompetenzen, Münster, New York, München & Berlin: Waxmann.
- Frade L (2007). Desarrollo de competencias en educación básica: Desde preescolar hasta secundaria. Calidad Educativa Consultores, S.C., México, p. 242.
- Figarella, X. (2.004). Propuesta para el desarrollo de una metodología orientada a la incorporación de elementos de capacidad emprendedora al diseño de instrucción. Caracas: IV Congreso de Investigación y Creación Intelectual de la UNIMET.
- Figarella, X y Rodríguez, F. (2.004). Desarrollo de Capacidad Emprendedora utilizando Aprendizaje Basado en Proyectos. Caracas: IV Congreso de Investigación y Creación Intelectual de la UNIMET.
- Fleiss, J. (2003). The design and analysis of clinical experiments. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Garavan, T. y McGuire, D. (2001). Competencies and workplace learning: some reflections on the rhetoric and the reality. *Journal of Workplace Learning*, Vol.13 No. 4 pp.144-163.
- Gilbert, T. (1978). *Human competence: Engineering worthy performance*, Nueva York, NY: McGraw-Hill.
- Guerrero, A. (1999). El enfoque de las competencias profesionales: una solución conflictiva a la relación entre formación y empleo. *Revista Complutense de Educación*, Vol. 10 No. 1 pp. 335-360.
- Haddadj, S. y Besson, D. (2000). Introduction a la gestion des competences, *Revue Francaise de Gestion*, January – February, pp. 82 – 83.
- Hyland, T. (2006). Swimming against the tide: reductionist behaviourism in the harmonisation of European higher education systems, *Prospero*, 12, 1
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill Education / Interamericana Editores, S.A., 6ª Edición.
- Hodkinson, P., e Issitt, M. (1995). *The challenge of competence*. Londres: Cassell.
- Hondeghem, A. y Vandermeulen, F. (2000). Competency management and Dutch civil service. *The International Journal of Public Sector Management*, Vol. 13 No. 4 pp. 342- 353.
- Hutmacher, W. (1997). Key Competences in Europe. *European Journal of Education*, Vol. 1, No.1 pp.45-58.

- Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gestión 200
- Levy-Leboyer, C. (1997). *Gestión de las competencias*. Barcelona. Gestión 2000.
- Llopart, P. (1997). *La gestión de los recursos humanos en base a competencias*, Tesis Doctoral, Departamento de Economía y Organización de Empresas. UAB. Barcelona.
- McClelland, C. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American psychologist*, january: 1-15.
- McClelland, D. (1998). Identifying Competencies with Behavioral-Event Interviews. *Psychological Science*, 5 (9), 331-338. Boston University, EE.UU.
- Maldonado, M. (2007a). *Aprendizaje Basado en Proyectos en la Educación Técnica*. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Educación Técnica, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Barquisimeto, Venezuela.
- Maldonado, M. (2007b). El trabajo Colaborativo en el aula universitaria. *Revista Laurus*. UPEL, N° 23.
- Marbach, V. (1999). *Évaluer et rémunérer les compétences*. París. Editions d'Organisation.
- Méndez, A. y Roegiers, X. (2005). Terminología pedagógica específica al enfoque por competencias: El concepto de competencia. Memoria de DEA en Ciencias de la Educación, Facultad de Educación, Universidad Católica de Lovaina.
- Mirabile, R. (1997). Everything You Wanted to Know About Competency Modeling. *Training & Development*, Agosto, pp. 73-77.

Parry, S. (1996). The Quest for Competences. *Training*, Vol. 33 No. 7, pp. 48-56.

Rojas, C. (2005). Aprendizaje basado en proyectos: Experiencias formativas en la práctica de Parasitología Clínica. En http://objetos.univalle.edu.co/files/Aprendizaje_basado_en_proyectos.pdf

Sánchez, H. y Reyes, C. (2006). Metodología y diseños en investigación científica. Lima – Perú: Edit. Visión Universitaria. pp.222.

Schroder, H. (1989). Managerial competence: The key to excellence. A new strategy for management development in the information age. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.

Smithers, A. (2002). Vocational education, in S. Lawlor (Ed.). Comparing standards academic and vocational, 16–19 year olds, London: Politea.

Solé, F. y Mirabet, M. (1997). Guía para la formación en la empresa. Madrid. Civitas.

Spencer, L., y Spencer, S. (1993). Competence at work: a model for superior performance, Nueva York, NY: Wiley.

Tamayo, M. (2010). El proceso de la investigación científica. México: Editorial Limusa S.A.

Tejada, J. (1999). Acerca de las competencias profesionales. *Herramientas*, 56, 20-30.

Valverde, O. (2001). El enfoque de la competencia laboral. Montevideo: Departamento de publicaciones de Cintefor/OIT.

- Vélez, A. (1998). *Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos en Educación Superior*.
Brasilia
- Wong, E. (2014). *Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios*. Tesis. Universidad de San Martín de Porres. Lima-Perú.
- Woodruffe, C. (1993). What is meant by a Competency? *Leadership and Organization Development Journal*. Vol 14 (1) Pp.29-36.
- Zarifian, P (1995). La organización autoformativa y el modelo de las competencias: ¿Qué motivos? ¿Qué aprendizajes? *Revista Europea de Formación Profesional*, No. 5, pp. 5-10.
- Arreguin, L. (2009). *Competencias matemáticas usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos*. Tesis. Universidad Virtual Tecnológico de Monterrey, México.
- Arroyo, G. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para fomentar el trabajo colaborativo en la educación a distancia*. Tesis. Escuela de Graduados en Educación, Universidad Virtual, Tecnológico de Monterrey. México.
- Ciro, C. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia.
- Vega, E. (2012). *El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en los estudiantes de pregrado*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima – Perú.

Wong, E. (2014). Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios. Tesis. Universidad de San Martín de Porres. Lima-Perú.

Apéndices

Apéndice A. Matriz de consistencia

Aprendizaje basado en proyectos colaborativos y competencias de los estudiantes de tercer año de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica

Problema	Objetivos	Hipótesis
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuánto influye el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias que adquieren los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para concebir, proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas,</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Establecer el grado de influencia del aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) en las competencias que adquieren los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar cuánto mejora la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>Determinar cuánto mejora la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>El aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABP) mejora la adquisición de las competencias de los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>La capacidad para concebir proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>La capacidad para diseñar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos</p>

<p>componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?</p> <p>¿En qué medida, el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC), influye en la capacidad que adquieren los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?</p>	<p>Determinar cuánto mejora la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos) en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>Determinar cuánto mejora la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>Determinar cuánto mejora la capacidad de los estudiantes del tercer año de ingeniería de sistemas, para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p>	<p>colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>La capacidad para desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes y procesos), mejora significativamente con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>La capacidad para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>La capacidad para contribuir a la generación de innovaciones tecnológicas, mejora significativamente, con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) desarrollado con estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p>
---	--	---

Diseño	Población y muestra
<p>- Método:</p> <p>Experimento</p> <p>- Tipo de investigación:</p> <p>Explicativo-causal</p> <p>-Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuasi experimental 	<p><u>Población:</u></p> <p>80 estudiantes del tercer año de Ingeniería de sistemas de la universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p><u>Muestra:</u></p> <p>Grupo experimental: 40 alumnos</p> <p>Grupo control: 40 alumnos</p>

Apéndice B. Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

El presente instrumento consta de 20 ítems y será útil para identificar las Competencias en los estudiantes de tercer año de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica

Tómese en cuenta la siguiente escala:

Muy satisfecho (5) Satisfecho (4) Ni satisfecho ni insatisfecho (3) Insatisfecho (2) Muy insatisfecho (1)

N°	ITEM	VALORACION				
		5	4	3	2	1
01	Conocimiento sobre las áreas de estudio					
02	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis					
03	Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista					
04	Capacidad					
05	Capacidad para organizar y planificar el tiempo					
06	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica					
07	Habilidad para trabajar en forma autónoma					
08	Capacidad de comunicación oral y escrita					
09	Capacidad de comunicación en un segundo idioma					
10	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas					
11	Capacidad para tomar decisiones					
12	Capacidad de trabajo en equipo					
13	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación					
14	Compromiso con la preservación del medio ambiente					
15	Responsabilidad social y compromiso ciudadano					
16	Potencial de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros					
17	Habilidades interpersonales, saber relacionarte con otros					
18	Capacidad de aprender y actualizarte permanentemente					
19	Capacidad para generar nuevas ideas, creatividad e innovación					
20	Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones					

Apéndice C. Hoja de validación de Instrumento

Informe de validación instrumento por juicio de expertos Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

I.- Datos generales:

- 1.1. Apellidos y nombre del informante:**
Dra. Maribel Cecilia Rangel Magallanes
- 1.2. Cargo e institución donde labora:**
Docente Escuela de Postgrado Universidad Privada San Juan Bautista
- 1.3. Nombre del instrumento:**
Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”
- 1.4. Objetivo de la evaluación:**
Medir la consistencia interna (Validez de Contenido) del instrumento en relación con la primera variable de la investigación.
- 1.5. Autor del instrumento:**
Dino Gerardo HOSTIA LUQUE – Exalumno de la Escuela de Postgrado de la Universidad de Educación “Enrique Guzmán y Valle”

II.- Aspectos de validación:

Indicadores	Criterios	Muy deficiente 00 – 20%	Deficiente 21 -40%	Regular 41 -60%	Buena 61 -80%	Muy buena 81 -100%
Claridad	Esta formulado con un lenguaje claro					86 %
Objetividad	No presenta sesgo ni induce respuestas.					86 %
Actualidad	Está de acuerdo a los avances sobre Competencias en los estudiantes					86 %
Organización	Existe una organización lógica y coherente					86 %
Suficiencia	Comprende aspectos en calidad y cantidad					86 %
Intencionalidad	Adecuado para medir competencias en los estudiantes					86 %

Consistencia	Basados en aspectos teóricos y científicos					86 %
Coherencia	Entre los índices e indicadores					86 %
Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptiva.					86 %

III.- Opinión de aplicabilidad:

El instrumento presenta validez interna. Se observa coherencia y cohesión entre los ítems que conforman el instrumento y relación directa con la variable que pretende medir.

IV.- Promedio de valoración

86 %

Lima, 16 de noviembre del 2017

Firma del Experto Informante

Informe de validación instrumento por juicio de expertos
Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

I.- Datos generales:

1.1. Apellidos y nombre del informante:

Dr. Luis Mango Barrios Tinoco

1.2. Cargo e institución donde labora:

Docente Escuela de Postgrado Universidad “Enrique Guzmán y Valle”

1.3. Nombre del instrumento:

Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

1.4. Objetivo de la evaluación:

Medir la consistencia interna (Validez de Contenido) del instrumento en relación con la primera variable de la investigación.

1.5. Autor del instrumento:

Dino Gerardo HOSTIA LUQUE – Ex alumno de la Escuela de Postgrado de la Universidad de Educación “Enrique Guzmán y Valle”

II.- Aspectos de validación:

Indicadores	Criterios	Muy deficiente 00 – 20%	Deficiente 21 -40%	Regular 41 -60%	Buena 61 -80%	Muy buena 81 -100%
Claridad	Esta formulado con un lenguaje claro					86 %
Objetividad	No presenta sesgo ni induce respuestas.					86 %
Actualidad	Está de acuerdo a los avances sobre competencias en los estudiantes					86 %
Organización	Existe una organización lógica y coherente					86 %
Suficiencia	Comprende aspectos en calidad y cantidad					86 %
Intencionalidad	Adecuado para medir competencias en los estudiantes					86 %
Consistencia	Basados en aspectos teóricos y científicos					86 %

Coherencia	Entre los índices e indicadores					86 %
Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptiva.					86 %

III.- Opinión de aplicabilidad:

Se recomienda la aplicación del instrumento, pues se puede apreciar que en su estructura interna presenta consistencia. Se evidencia relación directa entre los ítems que lo conforman y la variable que pretende medir.

IV.- Promedio de valoración

86 %

Lima, 16 de noviembre del 2017

Firma del Experto Informante

Informe de validación instrumento por juicio de expertos
Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

I.- Datos generales:

1.1. Apellidos y nombre del informante:

Dr. Víctor Bendezú Hernández

1.2. Cargo e institución donde labora:

Docente Escuela de Postgrado Universidad Privada San Juan Bautista

1.3. Nombre del instrumento:

Ficha de valoración “Competencias en los estudiantes”

1.4. Objetivo de la evaluación:

Medir la consistencia interna (Validez de contenido) del instrumento en relación con la primera variable de la investigación.

1.5. Autor del instrumento:

Dino Gerardo HOSTIA LUQUE – Exalumno de la Escuela de Postgrado de la Universidad de Educación “Enrique Guzmán y Valle”

II.- Aspectos de validación:

Indicadores	critérios	Muy deficiente 00 – 20%	Deficiente 21 -40%	Regular 41 -60%	Buena 61 -80%	Muy buena 81 -100%
Claridad	Esta formulado con un lenguaje claro					86 %
Objetividad	No presenta sesgo ni induce respuestas.					86 %
Actualidad	Está de acuerdo a los avances del desempeño docente					86 %
Organización	Existe una organización lógica y coherente					86 %
Suficiencia	Comprende aspectos en calidad y cantidad					86 %
Intencionalidad	Adecuado para establecer el desempeño docente					86 %
Consistencia	Basados en aspectos teóricos y científicos					86 %

Coherencia	Entre los índices e indicadores					86 %
Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptiva.					86 %

III.- Opinión de aplicabilidad:

El instrumento es apropiado para medir la variable en estudio. Se recomienda su aplicación, previa comprobación de confiabilidad a través del coeficiente alfa de Cronbach.

IV.- Promedio de valoración

86 %

Lima, 16 de noviembre del 2017

Firma del Experto Informante