

Aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje de lenguaje de programación. Caso: instituto tecnológico Superior Babahoyo

Marco Antonio Villamar Coloma
p7001252299@ucvvirtual.edu.pe

Ángela María Bravo Pino
p7001253805@ucvvirtual.edu.pe

Ángel Geovanny Arias Camacho
p7001252330@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo
Piura – Perú

RESUMEN

Los componentes que hacen parte fundamental del proceso de enseñanza/aprendizaje son muchos, pero los principales o más importantes son los estudiantes, la metodología y los docentes; dentro de las metodologías que el docente puede aplicar en el proceso de formación de estudiantes y, sobre todo, de generación de conocimiento se encuentra la metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto (o ABP); en este trabajo investigativo se plantea el objetivo de proponer estrategias de aprendizaje basado en proyecto para mejorar el aprendizaje en la asignatura fundamentos de programación en estudiantes de Desarrollo de Software del Tecnológico Babahoyo, para conseguir esta meta se desarrolla una investigación cuantitativa de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental; la recopilación de datos se la hace con del uso del cuestionario el cual se aplicó a 34 educandos del primer semestre de la carrera Desarrollo de Software. Los resultados de la investigación demuestran que el Aprendizaje Basado en Proyecto influye en el Aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Programación; así lo demuestran los resultados correlacionales de 0,973 con un valor de significancia sig = 0,000 lo cual se lo denomina correlación muy alta.

Palabras clave: programación; aprendizaje; metodología.

Project based learning and programming language learning.

Case: instituto tecnológico Superior Babahoyo

ABSTRACT

The components which are a fundamental part of the teaching / learning process are many, but the main or most important are the students, the methodology and the teachers. Within the methodologies that the teacher can apply in the student training process and, above all, in the generation of knowledge, is the Project Based Learning (or PBL) methodology; In this research work, the objective of proposing project-based learning strategies is to improve learning in the subject of programming fundamentals in Software Development students of Tecnológico Babahoyo, to achieve this goal a quantitative research of applied type and design is developed quasi-experimental. The data collection is done with the use of the questionnaire that was applied to 34 students from the first semester of the Software Development career. The research results show that Project Based Learning influences the Learning of the Programming Fundamentals subject; this is demonstrated by the correlational results of 0.973 with a significance value $\text{sig} = 0.000$, which is called very high correlation.

Keywords: programming, learning, methodology.

Artículo recibido: 02 Setiembre. 2021

Aceptado para publicación: 30 Setiembre. 2021

Correspondencia: p7001252299@ucvvirtual.edu.pe

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

1. INTRODUCCIÓN

Para Rojas y García, (2018), existen problemas de aprendizaje a nivel general como, por ejemplo, en una universidad de México se han encontrado algunas causas del bajo nivel de aprendizaje de la asignatura de programación, como la escasa o incipiente comprensión del funcionamiento de un modelo computacional, poca o nula capacidad para el dominio de la lectura, codificación y compilación de código, así mismo, para comprender conceptos de alto nivel como el diseño de programas.

Según Revelo, Collazos y Jiménez, (2018), el aprendizaje de un lenguaje de programación se torna bastante difícil, como lo evidencian los resultados académicos en algunos reportes. Esto puede de alguna manera llegar a ser un obstáculo insuperable para una gran cantidad de estudiantes.

En el mismo contexto Cobo y Roll, (2018), señalan que es preocupante el hecho de que los estudiantes practican un conformismo severo en todas las asignaturas, inclusive la asignatura de programación; esto se refleja ya que desde hace varios semestres académicos atrás y de manera progresiva e incremental se ha podido verificar una actitud pasiva e irrelevante, ante el aprendizaje que debe ser autónomo de parte de los educandos; ellos se manifiestan muy conformes con los contenidos y temas tratados por los profesores y con la bibliografía expuesta por estos y no realizan búsqueda de nuevos temas como autogestión para generar sus propios conocimientos, se puede decir que no existe autoaprendizaje.

El aprendizaje de la programación fue, es y será, tarea compleja para la mayoría de estudiantes; no se trata solo de escribir código y echarlo a andar, se trata de seguir secuencias lógicas y aplicar la lógica en el código que se escribe para hacer que el programa de un resultado correcto y deseado; el panorama es más complicado ya que varias universidades incluyen algún lenguaje de programación como asignatura de refuerzo profesional de sus carreras; los estudiantes de cursos o asignaturas de programación tienen mucho desinterés por la materia, generando problemas en su aprendizaje y una tasa alta de estudiantes reprobados y desertores (Zatarain, 2018).

El problema del aprendizaje de las asignaturas de programación a momentos recae, justamente, en lo complejo que resulta el contenido de estas asignaturas ya que el currículo de ellas expresa contenido denominado pesado para el tiempo que se da; pero esto se soluciona con refuerzo docente y la aplicación de una buena metodología de enseñanza/aprendizaje que debe ser correctamente aplicada por el docente de la asignatura. Según Camana y Salguero, (2019), indican que las materias que se relacionan con la programación, casi siempre evidencian dificultades de aprendizaje; esto se

demuestra de acuerdo al bajo promedio en calificaciones y el elevado número de estudiantes que se retiran, arrastran o repiten estas materias, superando el 20%.

El Instituto Tecnológico Babahoyo tiene cinco carreras de formación profesional entre las que se encuentra la de Desarrollo de Software en ella, los estudiantes del primer ciclo toman la materia de Fundamentos de Programación, y en el último semestre académico de 62 estudiantes matriculados, 21 estudiantes reprobaron la materia en cuestión, esto representa el 33.88% de la totalidad (Software Académico ISTB, 2020).

Estrada, (2018), indica que las personas descubren y adquieren su conocimiento, piensan y actúan de forma diferente entre ellas; además, poseen preferencias por determinadas destrezas epistemológicas que les ayudan a dar importancia a la nueva información; el estilo de aprendizaje es la forma específica de recopilar, dilucidar, organizar y construir la nueva información en conocimiento.

Con lo expresado, la interrogante problemática es ¿al aplicar el aprendizaje basado en proyecto se mejora el aprendizaje de la asignatura fundamentos de programación? Algunos de los inconvenientes que existen en la institución objeto de estudio es que: cada docente tiene su propia metodología de enseñanza/aprendizaje; el estudiante es relegado en sus comentarios y aportaciones por la mayoría de los docentes; los trabajos en grupos son poco frecuentes y mal estructurados; no hay cooperación entre docentes y, menos aún, entre estudiantes. Por ello, se aplicó el aprendizaje basado en proyecto en las sesiones de clases y los resultados son que no solo existe un mejor aprendizaje en los estudiantes, sino que también la motivación por la carrera que ellos eligieron estudiar mejora. El objetivo del estudio es aplicar el aprendizaje basado en proyecto para mejorar el aprendizaje de la materia fundamentos de programación. Y, como hipótesis se señala que aplicar el aprendizaje basada en proyecto mejorará el aprendizaje de la asignatura fundamentos de programación en estudiantes de Desarrollo de Software del Tecnológico Babahoyo.

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS O MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación: de acuerdo a la normativa expedida por CONCYTEC, (2018), se define que el tipo de esta investigación es aplicada, ya que se buscó realizar la aplicación directa del estudio en los inconvenientes de la sociedad y generar conocimiento; además, se basó en el uso de innovaciones tecnológicas con el enlace del proceso teórico y la obtención de un producto.

La investigación aplicada, tiene cimientos epistemológicos e históricos, esto se da al verificar los retos que se dan al tratar de comprender el complejo y cambiante estilo social; lo epistemológico tiene base en el saber y, sobre todo, crear o generar conocimiento e incentivar el cultivo de destrezas que

tengan aplicación real en un determinado trabajo; todo esto, debe ser realizado acorde a una organización metódica, comunicando y documentando lo realizado, lo cual, versa en historia (Vargas, 2009).

Diseño de investigación: el diseño del presente producto investigativo es cuasiexperimental; que para Segura, (2003), son los diseños que no tienen una revisión experimental dominante de las variables por no poseer una alternancia en la selección fortuita de los sujetos o en asignar a ellos al grupo experimental o de control; los cuasiexperimentos siempre tienen una preprueba que permite cotejar la paridad entre grupos y, no siempre tienen dos grupos; este método se utiliza para estudios en los que no se logra tener control total de los escenarios, pero se quiere controlar lo que más se pueda, es decir, este diseño se usa cuando no se puede tener el escogimiento aleatorio de los colaboradores del estudio, por ello este tipo de diseño incluye grupos compuestos intactamente.

La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, donde, la razón de la investigación se centra en cálculos numéricos y/o estadísticos, el problema de estudio planteado con este enfoque es concreto y delimitado, además, usa la observación del objeto de estudio para la cogida de datos y realizar su respectivo análisis para, así, dar respuestas a las interrogaciones de la investigación; a partir de la cogida, cotejo de medidas, elaboración de repeticiones y estados de la población, se realizan los análisis que tienen que ver con la estadística; por último, una vez planteada la dificultad a estudiar, se debe revisar lo investigado anteriormente sobre el tema a lo que se denomina estudio de la literatura (Ortega, 2018).

2.2. Variables y operacionalización.

La variable independiente, en este trabajo de investigación cuantitativo, fue aprendizaje basado en proyectos (ABP) y como variable dependiente de estudio se definió Aprendizaje de fundamentos de programación.

Definición conceptual: el ABP es un conjunto de labores de aprendizaje que se basan en dar respuestas a preguntas y/o problemas, que involucran al estudiante en el bosquejo, organización y planificación de su propio aprendizaje; hace que este tome decisiones y forme parte del proceso de investigación, facilitándoles las oportunidades necesarias de realizar trabajos de forma autónoma la mayor parte del tiempo (Medina-Nicolalde y Tapia-Calvopiña, 2017).

El aprender un lenguaje de programación, es importante y mucho más en los actuales momentos, este aprendizaje se presenta de modo gradual, la programación en algoritmo y pseudocódigo es la base del paradigma procedimental, que coadyuvará al crecimiento en el tema de las personas que desean aprender realmente a programar (Joyanes, 2003).

Definición operacional: para Hernández, Fernández y Baptistas, (2014), operacionalización es pasar de la variable definida teóricamente a indicadores que puedan ser demostrable empíricamente y produzcan un valor como medición, además, ítems o equivalencias; la operacionalización se basa en el esclarecimiento conceptual y estratégico de la variable, cuando se cimenta un instrumento de medición el proceso más natural es pasar de la variable hacia sus unidades o dimensiones, después ir hacia los indicadores y por último hacia los ítems y sus cualidades.

De acuerdo a esto, se puede decir que el aprendizaje basado en proyectos es una metodología que ayuda y facilita el aprendizaje de los estudiantes, siempre y cuando sea aplicado y llevado de la manera correcta, para ello es necesario que el docente tome el papel de guía y orientador al momento de definición del proyecto y confección de los grupos, y de, supervisor y evaluador para que las partes del proyecto que debe elaborar cada grupo vaya adecuadamente al tiempo que se evalúa el proceso de asimilación del conocimiento en cada uno de los estudiantes; las dimensiones de esta variable son: desarrollo de competencias, habilidades de investigación, uso de TIC's y trabajo en equipo, y se creó un cuestionario de 15 preguntas.

Como definición operacional de la variable dependiente se puede decir que la programación de sistemas o creación de software, en la era de la información, se ha hecho realmente importante; cada día aparecen necesidades que a pesar de ser resueltas por la mano del hombre, en ocasiones, resulta más fácil y rápido resolverlas mediante un software o programa; esto para nada quiere decir que el software llegará a sustituir al hombre, en lo absoluto, simplemente es que el software, realmente mejora la vida del hombre. Como dimensiones de esta variable se tuvo: algoritmos y programas, estructura general de un programa y programación estructurada, y se diseñó un cuestionario con 18 preguntas.

Indicadores: los indicadores, son parámetros que se expresan numéricamente y permiten comprender de mejor manera como se comportan las dimensiones de las variables, esto ayuda a conocer la situación de la problemática de investigación. Se debe definir de manera correcta cada indicador para así evitar análisis aislados (Soto, 2018).

Para las cuatro dimensiones de la variable independiente se definieron sus respectivos indicadores como fueron: la dimensión desarrollo de competencias contó con los indicadores pensamiento crítico, solución de problemas y valores y habilidades; la dimensión habilidades de investigación tuvo los indicadores modelo (observar y precisar la acción), selección (delimitar, elegir, valorar la información), proceso (examinar, ordenar, emparejar ideas), comunicación (estudiar la información, elegir la variedad de comunicación) y control (verificar efectos; cotejar conclusiones y resultados);

para la dimensión uso de TIC sus indicadores fueron equipos tecnológicos y programas o software educativos; y, para la dimensión trabajo en equipo se definieron los indicadores colaboración, comunicación, exposición de ideas, liderar o aportar y realización de tareas.

De la misma manera se definieron los indicadores para las dimensiones de la variable dependiente, los cuales fueron los siguientes: la dimensión algoritmos y programas contó con los indicadores comprensión de lenguaje y características (Preciso, Definido y Finito); para la dimensión estructura general de un programa los indicadores fueron definición de cabecera, declaración de datos e instrucciones y sentencias; y, para la dimensión programación estructurada se tuvo como indicadores sentencias de entrada, sentencias de aritméticas, sentencias de condición, sentencias repetitivas y sentencias de salida.

Escala de medición: la escala que se utilizó para la medición en este trabajo de investigación fue de tipo ordinal; la escala ordinal se hace efectiva cuando las mediciones se colocan en orden relativo a la característica que se está evaluando, esto quiere decir que de acuerdo a las características especiales que poseen se ordenan o clasifican las categorías; en este sentido, la simbología o las etiquetas de las categorías indican la jerarquía de las mismas; la magnitud de los números, al utilizarlos, no es arbitraria, más bien representan el rango y el orden del atributo que se está observando (Coronado, 2007).

Este trabajo investigativo utilizó la escala de Likert para la medición de los datos observados; en este sentido las opciones fueron: Muy difícil (1), Difícil (2), Neutro (3), Fácil (4) y Muy fácil (5).

2.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población: Para Tamayo, (2003), la población es el total de sujetos en el fenómeno que se esté estudiando, el total de componentes de estudio o entes de población que completan el fenómeno y que deben considerarse para el estudio de manera cuantificable en la investigación.

Para esta investigación en particular la población consistió en el número de estudiantes de la carrera de desarrollo de software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, en el periodo IIS2020, la cual estaba conformada por 217 estudiantes.

Criterios de inclusión: el criterio que determinó la inclusión de la población en la encuesta fue que la asignatura objeto de estudio pertenece a la carrera desarrollo de software y por ende los estudiantes de dicha carrera pudieron responder con mayor prestancia a los instrumentos que fueron utilizados en este trabajo.

Criterios de exclusión: se dejaron de considerar los estudiantes de los semestres superiores al primer nivel de la carrera de desarrollo de software ya que estos, de una u otra manera, han aprobado la asignatura objeto de estudio, por ende, fueron excluidos del presente trabajo.

Muestra: Tamayo, (2003) sostiene que la muestra es la primicia de que las fracciones incorporan el todo y estas manifiestan las particularidades de la localidad de la que se extrae, lo que señala que es característica y representativa; en otras palabras, para realizar una generalidad cabal de la población se necesita un fragmento representativo de su totalidad, la eficacia de la generalidad está en manos de la eficacia y dimensión de la muestra.

Para este estudio, la muestra se seleccionó manualmente y fue de 34 estudiantes correspondientes al primer nivel de la carrera de desarrollo de software, específicamente en la asignatura de Fundamentos de Programación que se dicta en ese nivel de estudios.

Muestreo: en esta investigación se realizó un muestreo por conveniencia ya que permitió crear muestra en base a la facilidad de acceso, la predisposición y disponibilidad de los estudiantes para formar parte de este trabajo, en otras palabras, se realizó un muestreo no aleatorio.

Unidad de análisis: para aplicar el instrumento con el que se recolectó los datos se contó con la participación directa de los 34 estudiantes del paralelo B del primer semestre de la carrera de desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En este trabajo de investigación se utilizó la técnica de la encuesta, López-Roldán y Fachelli, (2015), consideran a la encuesta como una técnica que permite recolectar datos por medio de pregunta a los sujetos de estudio cuyo fin es tener de forma metódica valores numéricos o medidas sobre características que provienen de un problema de investigación definido previamente; la toma de datos se hace por medio de un cuestionario donde se da forma a las preguntas.

El cuestionario fue el instrumento que se utilizó para recoger los datos, ya que para la encuesta es necesario realizar las preguntas de manera sistemática y ordenada y asignar respuestas por medio de un sistema de registro sencillo de entender por la persona que responderá; el cuestionario debe ser rígido ya que su función es coger la información de las personas encuestadas por medio de la realización de las preguntas y asegurar, de esta manera, la correspondencia en las respuestas (López-Roldán y Fachelli, 2015).

Para este trabajo investigativo se realizó el cuestionario basado en la escala de Likert, cuyas respuestas a elección fueron: muy difícil; difícil; neutral, fácil y muy fácil.

La validación y confiabilidad de los instrumentos se realizó por medio del Alfa de Cronbach cuyos valores aceptables son mayores a 0,7; este cálculo se determinó estadísticamente por medio del software informático SPSS en su versión 25.

Tabla 1

Prueba estadística de confiabilidad del instrumento

Instrumento	Ítems	Casos	Alfa de Cronbach
Aprendizaje Basados en Proyectos	15	10	0,846
Aprendizaje de fundamentos de programación	18	10	0,879

Nota. Se muestra el cálculo del alfa de Cronbach para las variables dependiente e independiente, misma que resulta de la aplicación del instrumento como una prueba a 10 estudiantes, en ambos casos los valores son mayores a 0,7 por ende fueron aceptables, elaborada por los autores.

Procedimientos.

Lo primero que se realizó fue obtener el consentimiento de la autoridad máxima del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, al cual se le hizo llegar una carta donde se le informará de la investigación a realizar y los beneficios que esta traerá a la institución de educación superior que el dirige, finalmente, en dicho documento se le solicitó su permiso y autorización para realizar el trabajo investigativo.

Paso seguido, se aplicó el instrumento de investigación a los alumnos del primer nivel paralelo B de la carrera de desarrollo de software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo; luego se tabularon los datos en el programa Microsoft Excel, para posteriormente subirlos al programa SPSS en su versión 25 y obtener los resultados estadísticos y de esta manera dar una mejor lectura de la información obtenida.

Método de análisis de datos.

En la presente investigación se realizó una comparación descriptiva de los aprendizajes de la asignatura de fundamentos de programación con respecto al uso del método ABP en estudiantes de la carrera de desarrollo de software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo de la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos en Ecuador; los datos resultantes de la investigación fueron analizados mediante cuadros y diagramas estadísticos los cuales son fuentes de información necesaria para emitir los criterios de resultados como estudio.

Aspectos éticos

La presente investigación buscó demostrar los procedimientos y documentos importante al momento de realizar la aplicación de la metodología aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de

fundamentos de programación con estudiantes de primer ciclo de la carrera desarrollo de software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, para lo cual se contó con las autorizaciones respectivas por parte de las autoridades.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Luego de aplicar el aprendizaje basado en proyecto en las sesiones de clases de fundamentos de programación y de aplicar el cuestionario a los participantes del estudio, los resultados son los siguientes:

Tabla 2

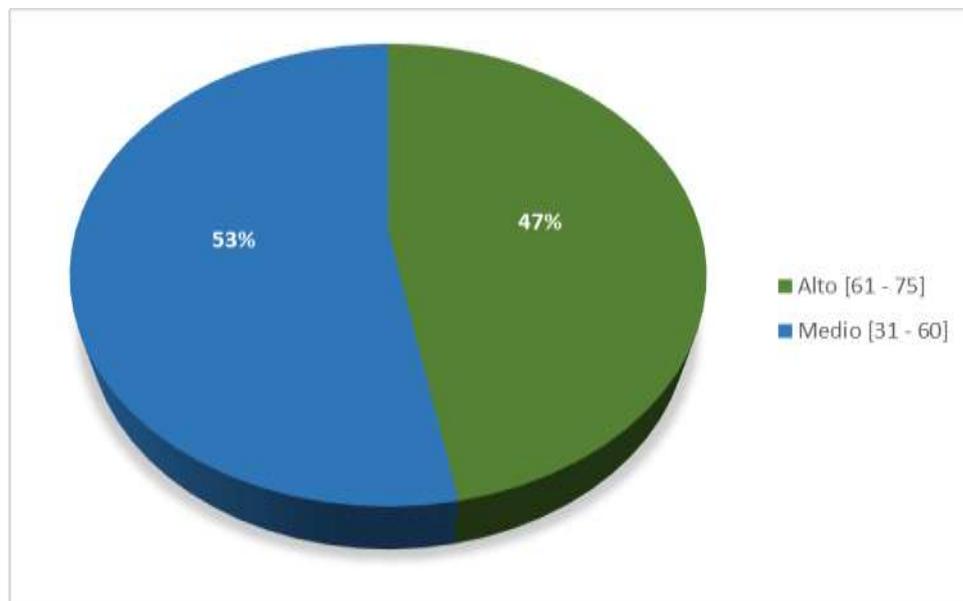
Frecuencia, variable aprendizaje basado en proyecto

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
Alto [61 - 75]	16	47,1%
Medio [31 - 60]	18	52,9%
TOTAL	34	100,0%

Nota. Elaborado por los autores

Figura 1

Resultados de Aprendizaje Basado en Proyectos



Nota. Elaborado por los autores

Los resultados que se presentan, se enfocan a la variable independiente denominada aprendizaje basado en proyectos; se analizará en lo posterior cada una de las dimensiones de esta variable como son: desarrollo de competencias; habilidades de investigación; uso de TIC; y, trabajo en equipo;

encaminado a verificar la mejora del aprendizaje en la asignatura de fundamentos de programación de la carrera Desarrollo de Software del ISTB luego de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos. Los resultados muestran que el 47% de los encuestados está en escala alta y el 53% está en escala media, esto sugiere que el ABP mejora significativamente el aprendizaje de fundamentos de programación.

Tabla 3

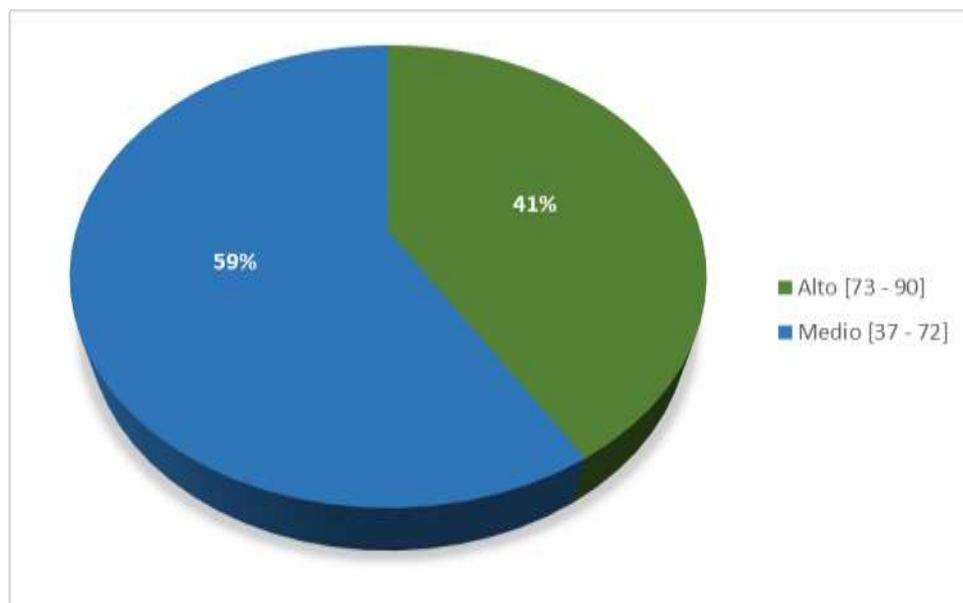
Frecuencia, variable aprendizaje de fundamentos de programación

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
Alto [73 - 90]	14	41,2%
Medio [37 - 72]	20	58,8%
TOTAL	34	100%

Nota. Elaborado por los autores

Figura 2

Resultados de Aprendizaje de Fundamentos de Programación



Nota. Elaborado por los autores

El objetivo de aplicar la metodología ABP era demostrar que el aprendizaje de los estudiantes en programación mejoraba de manera significativa; para ello se contó con una variable dependiente la cual se denominó Aprendizaje de Fundamento de Programación, asignatura del primer nivel de la carrera ya mencionada; cabe recalcar que el objetivo de la asignatura de este estudio es que los estudiantes “aprendan” a programar; al aplicar el instrumento para verificar si mejoró el aprendizaje

los resultados mostrados fueron muy alentadores; esto se estipula ya que el 41% de los estudiantes que participaron del estudio estuvieron en escala alta y el 59% de ellos se ubicó en escala media; esto hace pensar que los estudiantes con la aplicación correcta del ABP sí aprenden a programar.

Tabla 4

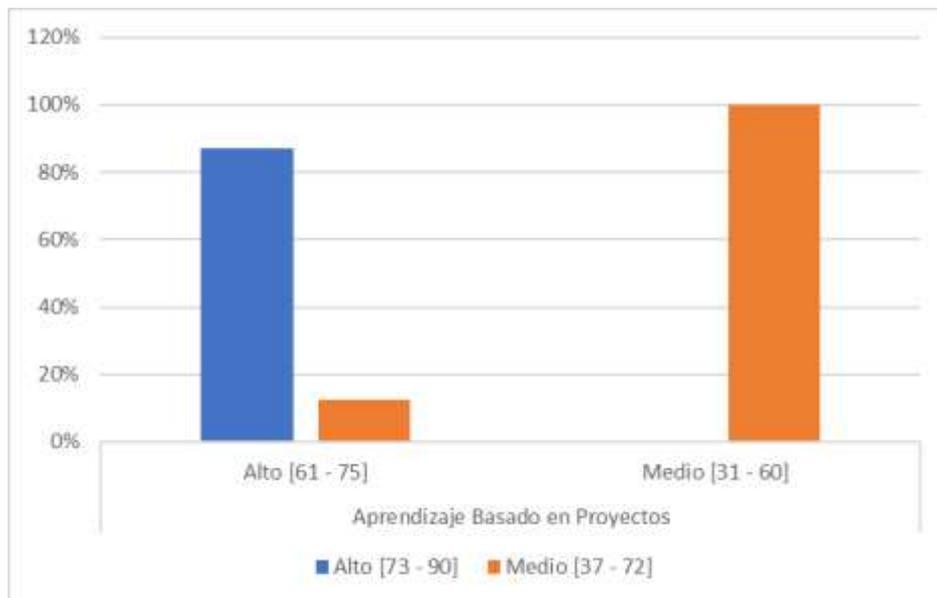
Aprendizaje basado en proyectos vs aprendizaje de fundamentos de programación

		Aprendizaje Basado en Proyectos			
		Alto [61 - 75]	Medio [31 - 60]	Total	
Aprendizaje de Fundamentos de Programación	Alto [73 - 90]	Recuento	14	0	14
		% dentro de Resultado VD	100,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de Resultados VI	87,5%	0,0%	41,2%
		% del total	41,2%	0,0%	41,2%
	Medio [37 - 72]	Recuento	2	18	20
		% dentro de Resultado VD	10,0%	90,0%	100,0%
		% dentro de Resultados VI	12,5%	100,0%	58,8%
		% del total	5,9%	52,9%	58,8%
	Total	Recuento	16	18	34
		% dentro de Resultado VD	47,1%	52,9%	100,0%
% dentro de Resultados VI		100,0%	100,0%	100,0%	
% del total		47,1%	52,9%	100,0%	

Nota. Elaborado por los autores

Figura 3

Aprendizaje basado en proyectos vs aprendizaje de fundamentos de programación



Nota. Elaborado por los autores

Al cruzar la variable Aprendizaje Basado en Proyectos con la variable Aprendizaje de Fundamentos de Programación, se obtiene como resultado que en aprendizaje de fundamentos de programación se encuentran 14 estudiantes que corresponden a escala alta en relación con la escala alta de la variable aprendizaje basado en proyectos y 0 estudiantes de escala alta de la variable dependiente se corresponden con la escala media de la variable independiente; por otro lado, la correspondencia de la escala media de la variable dependiente con respecto a la escala alta de la variable independiente muestra a 2 estudiantes en ese rango y el cruce de las escalas medias de ambas variables contienen a 18 estudiantes de los 34 participantes de esta investigación; esto se deduce en que hubo un aprendizaje importante en la asignatura de fundamentos de programación al hacer uso de la metodología de aprendizaje basado en proyecto.

Tabla 5

Correlaciones no paramétricas prueba de Rho de Spearman

			Aprendizaje de Fundamentos de Programación	Aprendizaje Basado en Proyectos
Rho de Spearman	Aprendizaje de Fundamentos de Programación	Coefficiente de correlación	1,000	,973**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	34	34
	Aprendizaje Basado en Proyectos	Coefficiente de correlación	,973**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	34	34

Nota. Elaborado por los autores

De acuerdo a las resultas obtenidas de la prueba no paramétrica de Rho de Spearman; en relación a la dirección, la correlación es positiva con un valor de 0,973 esto significa que a mayor aplicación de la Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos en estudiantes mayor será el aprendizaje que adquieran en la asignatura Fundamentos de Programación; por otro lado, con respecto a la fuerza se afirma que al acercarse el resultado al valor de 1 significa que la asociación existente entre las variables independiente y dependiente es muy fuerte; como tercer parámetro de la correlación está el coeficiente de correlación que en este caso al ser de 0,973 se indica que la correlación es muy significativa por lo que se puede decir que si se toma otra muestra de la misma población, muy probablemente los resultados mantengan su estructura, es decir, se encontrará la misma asociación.

La significancia (sig.) tiene un valor de 0,000 que al ser menor a 0,05 se acepta la hipótesis alterna o de investigación (h_1) y se rechaza la hipótesis nula (h_0).

3.2 Discusión

Este trabajo de investigación se fundamentó en un problema que aqueja a la mayoría de instituciones de educación que tienen como asignatura la materia de programación; los estudiantes tienen mucha dificultad para aprender a programar; esta afirmación se sostiene con lo expuesto por Zatarain, (2018), cuando manifiesta que el aprendizaje de la programación es de las labores más complejas para gran mayoría de educandos; e insiste en su afirmación al exponer que el problema actual incide en que los alumnos en la asignatura de programación se comportan con desgano, esto genera inconvenientes en el aprendizaje y grandes cantidades de estudiantes reprobados en la materia.

Se plantea el uso de la metodología ABP porque posee muchas ventajas entre las que se pueden anotar las siguientes: el estudiante aprende a su ritmo y no en cada clase bajo un régimen rígido; los alumnos aprenden naturalmente de acuerdo a la aplicación del ensayo – error; para los educandos, cometer un error no significa un fracaso sino más bien oportunidad de aprendizaje de mejor manera; el trabajo en equipo brinda un aprendizaje efectivo, ya que de la discusión que se genera en el grupo también se genera el conocimiento; los estudiantes ponen sus conocimientos en práctica interactuando con problemas del mundo real (Herrera, 2017).

Por otro lado, para Medina-Nicolalde y Tapia-Calvopiña (2017), se considera al aprendizaje basado en proyecto como una estrategia o como una metodología de enseñanza/aprendizaje, donde los educandos son protagonistas propiamente de su aprendizaje, todo esto es posible gracias que en el ambiente de aprendizaje, que puede ser el aula de clases, ellos desarrollan de principio a fin un proyecto real; principalmente esto, busca que los estudiantes apliquen los aprendizajes y conocimientos que han adquirido en su formación, creando o desarrollando un proceso o producto en específico; para ello, los alumnos deberán poner en práctica todos los conceptos teóricos de los que se han apropiado, además de desarrollar más sus habilidades investigativas, para de esta manera dar solución a un problema del mundo real.

Gallego de la Sacristana, (2019), apoya el objetivo de la investigación al indicar que iba a disponer de una intervención didáctica mediante una propuesta con uso de metodologías educativas no tradicionales que sean fáciles y posean grandes garantías de ser aplicadas todo esto para mejorar el aprendizaje de la asignatura Tecnología, Programación y Robótica; el autor definió como conclusión, luego del estudio, que es una positiva valoración la culminación del objetivo del trabajo, esto debido a que ahora se cuenta con una propuesta didáctica y sus insumos de manera completa, misma que

permite impartir la asignatura de Programación y Robótica de una mejor manera con la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en proyecto.

La hipótesis de investigación se sostiene en lo expuesto por Burgos, González y López, (2015), cuando afirman que si bien es cierto que los estudiantes expresaron la dificultad que tuvieron para hallar un tema para el desarrollo del trabajo, de la misma manera, ellos concuerdan que son los educandos los que deben decidir sobre la temática de los proyectos a realizar lo que amplía las posibilidades y probabilidades de hallar aportaciones importantes cuando se aplica la metodología ABP para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados de la investigación demostraron que se toma como válida la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, esto es que se afirma que el aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Programación en estudiantes de Desarrollo de Software del Tecnológico Babahoyo, mejora con la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basada en Proyecto, esto se deduce de las pruebas de normalidad donde $p < 0,05$ y las pruebas de Rho de Spearman donde el nivel de correlación entre las variables se torna muy cercano al valor de uno, que da como resultado un valor de $\rho=0,973$ y su nivel de significancia es $\text{sig}=0,00$ lo que indica que si se realiza o aplica otro instrumento en base al tema a la misma población existe un altísimo porcentaje en que los resultados que se encuentren sean los mismos o muy similares a los que aquí se presentan.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la encuesta, misma que contó con el instrumento denominado cuestionario que se dividió en dos partes, una por cada variable definida, una parte donde se presentaba la variable aprendizaje basado en proyecto que estaba compuesta de 15 interrogantes y la otra parte que se mostraba la variable aprendizaje de fundamento de programación que la componían 18 preguntas. La validación del instrumento se realizó mediante expertos y con el cálculo del alfa de Cronbach, el cual con una prueba piloto de 10 encuestados dio como resultado para la VI=0,846 y para la VD=0,879.

Según Caballero (2017), la encuesta es un conjunto o grupo de datos que se recogen u obtienen mediante una colección de interrogantes o consultas que se denomina cuestionario, esto contiene opciones de opinión o costumbres que pueden ser de nivel social, nivel económico o aspectos diferentes que son realizadas como actividades por la sociedad; este cuestionario puede ser, estructurado, no estructurado, verbal o escrito; el estructurado es el que contiene un conjunto de preguntas que los participantes deben responder; no estructurado que permite al encuestador la manipulación de las preguntas conforme a las respuestas que brindan los participantes de la encuesta; la verbal que utiliza el método de entrevista donde se interactúa en encuestador verbalmente con el

encuestado obteniendo, de esta forma, respuestas concretas; encuesta escrita donde el cuestionario es utilizado como instrumento que contiene un documento con algunas preguntas mismo que es aplicado a una zona denominada población.

Para Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez (2020), el alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento mediante una fórmula general, en el instrumento, la respuesta de cada ítem tiene más de dos valores y se le denomina dicotómica, para ello se pone como ejemplo la escala tipo Likert; el cálculo de alfa de Cronbach expone la consistencia interna del instrumento mediante la covariación de los ítems del cuestionario, de tal forma que a mayor covariación, es más precisa la puntuación del alfa. Se indica que el valor mínimo que se acepta como fiable en el alfa de Cronbach es de 0,70; por ende, se concluye que el valor de fiabilidad debe oscilar en el rango de 0,70 a 0,95; y que valores que se acercan mucho a 1 implican, de alguna manera, ítems que pueden ser redundantes y por ello no brindan información adecuada de los atributos que se están midiendo.

Como resultados de la variable independiente que en sentido general determinan que el uso del aprendizaje basado en proyecto en los estudiantes de primer nivel da ventajas en el aprendizaje, esto se puede deducir cuando el 47,10% de los encuestados se ubica en la escala alta y el 52,90% restante se está en la escala media, esto es que para todos los participantes del estudio generó un cambio positivo; ya visto los resultados desde cada dimensión se puede anotar que la primera de ellas tuvo un resultado de 35,30% de los encuestados que se ubicó en escala alta y 64,70% estuvo en escala media cuando se les consultó si desarrollaron competencias; al consultar sobre habilidades de investigación, como segunda dimensión, los resultados de la escala alta se ubican en 55,90% y los de escala media están en 44,10%, se entiende que todos lograron desarrollar habilidades investigativas; por otro lado, en la tercera dimensión que es uso de TIC los valores de escala alta estuvieron en 26,50% y 73,50% se ubicó en escala media, verificándose que el uso de las TIC es importante en su formación. Por último, la dimensión trabajo en equipo, denotó que, aunque se les hace complicado realizar tareas en grupos hay avances en ello, esto se observa cuando en la escala alta existe un 29,40% y en la escala media hay un 70,60% de los participantes; es importante anotar que ni en la variable ni en sus dimensiones hubo participantes en escala baja.

Con respecto a los resultados de la variable dependiente se informa que en la escala alta se ubicaron 14 de los 34 estudiantes encuestados lo que representa un 41,20% y el restante 58,80% se ubicó en escala media, lo que refiere que hubo un cambio sustancial en el aprendizaje de la asignatura fundamentos de programación con la aplicación de la metodología ABP; de los resultados de las dimensiones de esta variable se puede decir que la dimensión algoritmos y programas tuvo en escala

alta a 29,45% de los participantes, en escala media a 67,65% y a 2,90%, apenas, en escala baja aunque esto refleja lo complicado de aprender a programar con cualquier metodología de enseñanza – aprendizaje; con respecto a la dimensión estructura general de un programa, el 55% de los encuestados está en escala alta y el 45% de ellos se ubicaron en escala media; y, la dimensión programación estructurada tuvo valores de 32,40% en escala alta y de 67,60% en escala media, lo que refleja una mejora en el aprendizaje.

Se realizó el cálculo de normalidad de las variables independiente versus la dependiente, para lo cual se utilizó el cálculo de Shapiro – Wilk, mismo que determino que los datos no tienen una distribución normal, ya que su valor de significancia sig (o p) es de $0,00 < 0,05$ que es el valor de 5% de error. Esto se sustenta en lo escrito por Sarkadi (2020), cuando los valores de la muestra o población son menores que 50, si se desea determinar si los valores de las variables presentar una distribución normal se debe utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se comprueba que la variable aleatoria se distribuya de forma normal en ambos grupos y por ello se considera el criterio para que (VA) se distribuya normalmente $p\text{-valor} \geq \alpha$ acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal, sino, $p\text{-valor} < \alpha$ acepta H_1 = Los datos no se encuentran en una distribución normal.

De la misma manera se verifico la correlación existente entre la variable aprendizaje basado en proyecto con la variable aprendizaje de fundamentos de programación; resultados que arrojaron la siguiente información: existe una correlación entre las variables de investigación, es decir entre la variable independiente y la variable dependiente de 0,973 con un valor de significancia sig=0,000.

La misión fundamental de la educación es servir de ruta en la formación de valores, habilidades, conocimientos, normas de comportamiento y técnicas que le permitan a las personas integrarse y estar activos en una sociedad o cultura determinada y que todo esto le permita actuar de buena forma (Acebal, 2010). Esta definición concuerda con lo realizado en este trabajo de investigación, ya que se trabajó en la aplicación de la metodología de aprendizaje basada en proyecto para que los estudiantes de primer nivel de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo adquieran conocimiento en la asignatura de fundamentos de programación, al momento que desarrollan sus habilidades, tienen normas de comportamiento adecuadas al trabajar las sesiones en grupos, se integran a la realización del trabajo de manera ética y con valores, con el fin de que sus trabajos lleguen a buen término.

Zabala y Arnau, (2014), afirman que anteriormente el docente tuvo un rol preponderante y unánime frente al aprendizaje de los estudiantes y, esto lo hacía responsable único del progreso académico del alumnado, pero que, en la actualidad los métodos de enseñanza han creado una analogía entre docente

y estudiante, de esta manera la educación ya no es solo rutina sino que se transformó en un arte que brinda a los maestros el placer de ver que sus estudiantes de manera autónoma desarrollan sus habilidades y destrezas y adquieren conocimiento.

Palomares, (2017), señala que todos los docentes entrevistados indicaron que el uso de la metodología de aprendizaje basado en proyecto mejora incide significativamente en el desarrollo afectivo e intelectual de los educandos en más del 70%; esto corrobora los resultados que se presentan en este informe ya que el 47% de los encuestados se encuentra en el rango de escala alta con respecto al uso de la metodología ABP y el 53% restante se encuentra en escala media, y ninguno de los participantes encuestados se encuentra en escala baja; incidiendo de esta manera en que se crea un aprendizaje significativo.

4. CONCLUSIÓN O CONSIDERACIONES FINALES

4.1 CONCLUSIONES

Se proponen estrategias claras de aplicación de la metodología basada en proyecto, para que de esta manera se apliquen en la asignatura de fundamentos de programación de la carrera de Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo ya que se estima, mediante la lectura de los resultados obtenidos en este trabajo investigativo, que su aplicación mejora significativamente el rendimiento del aprendizaje de los estudiantes en lo que a los lenguajes de programación se refiere.

Los resultados que se obtuvieron con respecto a aprendizaje de la asignatura de Fundamentos de Programación, en lo que al presente trabajo se refiere es preocupante, ya que al realizar el diagnóstico de la variable dependiente, se pudo apreciar que el 33% de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo reprueban la asignatura de Fundamentos de Programación en el primer semestre de la carrera Desarrollo de Software y aproximadamente el 12% de los matriculados en la asignatura objeto de estudio, desertan durante el periodo académico; todo esto se debe a que el contenido de la asignatura es bastante fuerte pero, sobre todo, aprender a programar se le complica a la mayoría de las personas que estudian algún lenguaje de programación.

Se diseñó y aplicó una estrategia metodológica básica mediante la aplicación del aprendizaje basado en proyecto, misma que, al ser utilizada en la asignatura de fundamentos de programación muestra resultados importantes, como por ejemplo que los resultados de la dimensión algoritmos y programas se ubicaron en escala alta el 29% y en escala media el 68% quedando en escala baja apenas el 3%; en la dimensión que permite conocer la estructura general de un programa se ubicó en escala alta el 56% y en escala media el 44% y por último, en programación estructurada en escala alta se obtuvo un 32% y en escala media un 68%.

4.2 CONSIDERACIONES FINALES

El Vicerrectorado Académico del Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, debe proponer ante el Órgano Colegiado Superior de la institución que se tome a la Metodología de Aprendizaje Basada en Proyecto como eje fundamental de las clases en la institución para de esta manera, lograr que los estudiantes aprendan haciendo. Así mismo, las autoridades deben realizar evaluaciones periódicas de las metodologías que se han venido aplicando dentro del proceso aprendizaje que ha venido desarrollando por años la institución y compararlos de la mejor manera con los resultados aquí expuesto, esto permitirá que la metodología ABP sea aplicada de manera correcta para que se den los progresos que se desean.

Los docentes de la institución objeto de estudio deben, realizar un proceso de capacitación con respecto a la metodología de aprendizaje basado en proyectos para que de esta manera entiendan que la metodología les permite optar por el desarrollo de las capacidades y competencias de los educandos, de tal manera que ellos sean los orientadores principales del proceso y adopten una postura de guía ante los grupos de aprendizajes. Además, deben orientar a los estudiantes de manera clara en las primeras sesiones, para crear expectativas en ellos y, sobre todo, la metodología no sea tomada como un “no hacer nada” sino más bien ver una oportunidad para un desarrollo personal y profesional dentro de su carrera; para ello los docentes deben definir claramente el proyecto que se desarrollará, formar grupos homogéneos para su desarrollo y estar siempre expectante del progreso del proyecto.

5. LISTA DE REFERENCIAS

- Acebal, M. (2010). *Conciencia Ambiental y Formación de Maestras y Maestros* [Tesis Doctoral]. Universidad de Málaga. <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/323/8/978-84-9747-606-5.pdf>
- Burgos, E., González, E. y López, N. (2015). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista del Instituto de Formación Docente Paysandú*, 8(8), 1- 28. <http://files.itsp-informatica.webnode.com.uy/200000309-dd8fcde88a/Investigaci%C3%B3n%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Proyectos%202015.pdf>
- Caballero, L. (2017). El camino del éxito de las encuestas y entrevistas. *Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia*, 30, 6-32. <http://doi.org/10.16925/greylit.2282>
- Camana Fiallos, R. G. y Salguero Cajos, A. X. (2017, 15-17 de noviembre). *Validación y evaluación de VisualWebMedia para la enseñanza de conceptos básicos de programación estructurada*

- [Ponencia]. II Congreso: Ciencia, Sociedad e Investigación Universitaria, Ambato, Ecuador.
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2321>
- Cobo, L. y Roll, M. (2018). Propuesta de diseño de sitio web docente para el aprendizaje de programación web. *Tecnología Educativa*, 3(2), 33-38.
<https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/93>
- CONCYTEC. (2018). Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Normas Legales. <https://www.gob.pe/institucion/susalud/normas-legales/853360-0015-2016-pcm-ds>
- Coronado, J. (2007). Escalas de medición. *Paradigmas*, 2(2), 104-125.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwielKs29vxAhVtRjABHa3AAMYQFjAUegQIIxAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4942056.pdf&usg=AOvVaw2M1MMhnTSciUc1e6lsAFcb>
- Estrada, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Estilos de Aprendizaje y Rendimiento Académico*, 7(7), 218-228.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Gallego de la Sacristana, P. (2019). *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con Flipped Classroom (FC) para adquisición de competencias en la asignatura Tecnología, Programación y Robótica* [Tesis Maestría]. Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/56956/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptistas, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Herrera, R. F. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos de entornos de programación a partir de proyectos de ingeniería civil. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 1-8.
<http://dx.doi.org/10.15359/ree.21-2.10>
- ISTB. (2020). *Instituto Superior Tecnológico Babahoyo. Sistema Académico Institucional (módulo de secretaría)*. www.academia.istb.edu.ec
- Joyanes, L. (2003). *Libro de problemas, fundamentos de programación, algoritmos, estructura de datos y objetos* (2.^a ed.). McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.U.
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGRIUAN.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=026874>

- López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* (1.^a ed.). Dipòsit Digital de Documents Universitat Autònoma de Barcelona. <http://ddd.uab.cat/record/129382>
- Medina-Nicolalde, M. A. y Tapia-Calvopiña, M. P. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Olimpia*, 14(46), 236–246. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/202>
- Ortega, M. (2018). Enfoques de investigación. *Ediciones Universidad del Atlántico Barranquilla*, 1(1), 1-32. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Palomares, P. (2017). *Desarrollo competencial en Educación Infantil a través de Aprendizaje Basado en Proyectos en centros educativos de Jaén* [Tesis Doctoral]. Universidad Camilo José Cela. <http://repositorio.ucjc.edu/handle/20.500.12020/249>
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordóñez, C. A. y Jiménez-Toledo, J. A. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115-134. <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>
- Rodríguez-Rodríguez, J. y Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Rojas-López, A. y García-Peñalvo, F. J. (2020). Evaluación de habilidades del pensamiento computacional para predecir el aprendizaje y retención de estudiantes en la asignatura de programación de computadoras en educación. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-39. <http://dx.doi.org/10.6018/red.409991>
- Segura, A, M. (2003). Diseños Cuasiexperimentales. *Universidad de Antioquía*, 1(1), 1-4. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenos_cuasiexperimentales.pdf
- Soto, S. E. (2018). *Variables, dimensiones e indicadores en una tesis*. Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License. <https://tesisciencia.com/2018/08/20/tesis-variables-dimensiones-indicadores>
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la Investigación científica* (4.^a ed.). Limusa. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkJwC&oi=fnd&pg=PA13&dq=El+proceso+de+la+Investigaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica+->

+tamayo&ots=Ts6BahZ0nO&sig=9XH3Bxb8iA5J2c1YupMTdv7Fyf4#v=one
page&q=El%20proceso%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20cient%C
3%ADfica%20-%20tamayo&f=false

- Vargas, Z. R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*, 33(1), 155-165. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
- Zabala, A. y Arnau, L. (2014). Métodos para la enseñanza de las competencias. *Revista española de pedagogía*. <https://revistadepedagogia.org/informaciones/metodos-para-la-ensenanza-de-las-competencias/>
- Zatarain, R. (2018). Reconocimiento afectivo y gamificación aplicados al aprendizaje de Lógica algorítmica y programación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 115-125. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1636>