

El aprendizaje por proyectos en la Educación Informática: una apuesta al desarrollo de la creatividad

Learning by projects in Computer Education: a commitment to the development of creativity

*Osmel Peña Báez*¹

Resumen

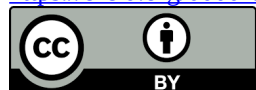
Dentro de los escenarios relacionados con el estudio de las ciencias computacionales, el Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) adquiere gran importancia en la actualidad para la formación profesional del estudiante. Con el artículo, mediante una búsqueda bibliográfica, se pretende valorar las potencialidades que brinda este tipo de metodología para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Informática desde las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnica de Programación. En el mismo se expone además cómo a través del desarrollo de un proyecto de año es posible superar las dificultades que tradicionalmente manifiestan los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la disciplina.

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, pensamiento creativo, aprendizaje por proyectos

Abstract

Within the scenarios related to the study of computational sciences, project-based learning (PBL) acquires great importance today for the professional training of the student. With the article, through a bibliographic search, it is intended to assess the potential offered by this type of methodology for the development of creativity in students of the Bachelor's degree in Computer

¹ Licenciado en Educación especialidad química e informática y Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Asistente, Departamento de Informática de la Universidad de Las Tunas, Cuba. Email: osmel@ult.edu.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0672-1576>



Education from the subjects of the discipline Languages and Programming Technique. It also explains how through the development of a year project it is possible to overcome the difficulties traditionally manifested by students during the teaching-learning process of the subjects of the discipline.

Keywords: teaching, learning, creative thinking, project learning

Introducción

En nuestra universidad, la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, correspondiente a la carrera de Licenciatura en Educación Informática, está conformada por las asignaturas Fundamentos de Programación, Lenguajes y Técnicas de Programación I, II, III y IV, en las cuales con el desarrollo de las mismas se persiguen los objetivos generales recogidos en el programa de la disciplina para la carrera, desarrollado por Hernández et al. (2016) en el que se aborda que con el desarrollo de estas, el estudiante debe llegar a:

1. Caracterizar los diferentes paradigmas de la programación a partir del análisis de los elementos que los tipifican y sus metodologías inherentes asumiendo una posición reflexiva y crítica en cuanto a la cultura para desarrollar la programación.
2. Resolver problemas de diversos contextos, aplicando las metodologías relacionadas con las técnicas de programación que se estudian, teniendo en cuenta los recursos que brindan los diferentes paradigmas de programación y el fomento de intereses motivacionales, habilidades profesionales e investigativas y el desarrollo de cualidades morales en el proceso de su resolución.
3. Estimular desde la resolución de problemas formas de pensamiento lógico y heurísticos que conduzcan al logro de aprendizajes significativos, autorregulados y con alto índice de

motivación que promuevan el aprendizaje independiente con un enfoque interdisciplinario e integrador. (p. 4)

Lo cierto es que aprender a programar, es una tarea que se torna compleja dentro del estudio de las ciencias afines a la informática y la computación, y en nuestro caso los estudiantes no logran desarrollar de manera óptima las habilidades necesarias para la resolución de problemas desde las asignaturas de la mencionada disciplina, dado fundamentalmente por la complejidad de los contenidos impartidos en cada una de ellas, así como el déficit de habilidades cognoscitivas necesarias para la resolución de problemas y de los recursos de programación adecuados para lograr una solución óptima del mismo.

Se ha podido valorar que estas deficiencias, están dadas fundamentalmente por el bajo nivel de interés que manifiestan los estudiantes por lograr la solución de los problemas que se les plantean, es decir, mientras unos proponen una solución parcial, otros no se interesan ni siquiera por iniciar el análisis del mismo y un pequeño número de ellos logran proponer alguna solución al problema o ejercicio que se les ofrece.

En la mayoría de los casos la falta de interés conduce a los estudiantes a un aprendizaje deficiente, lleno de lagunas pues no desarrollan las habilidades que se necesitan para lograr la solución óptima del problema o tarea que se les propone.

En el presente artículo, a través de una revisión documental, y el análisis de los resultados de las evaluaciones desarrolladas a los estudiantes en las asignaturas Lenguajes y Técnicas de Programación III (LTP III) y Lenguajes y Técnicas de Programación IV (LTP IV) donde el ABP y de trabajo colaborativo ha formado parte importante en el aprendizaje de la programación en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Informática, es posible valorar las potencialidades que guarda este tipo de metodología para el estudio de las asignaturas de la

disciplina, dirigidas a dar solución a las dificultades detectadas en el transcurso del proceso de enseñanza – aprendizaje de las mismas, así como potenciar el desarrollo de la creatividad durante el proceso de diseño, desarrollo y puesta en práctica de un proyecto.

Desarrollo

La enseñanza por proyectos como estrategia de aprendizaje de la programación

En la sociedad actual con el desarrollo acelerado de la tecnología, la informatización de procesos constituye un elemento esencial a tener en cuenta durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, pues el vínculo del estudiante al desarrollo de los mismos es un medio esencial para la construcción de su propio aprendizaje y donde la programación de computadoras juega un papel preponderante.

Como se ha referido anteriormente, el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación para la carrera de Licenciatura en Educación Informática en nuestra universidad está conformada por las asignaturas Fundamentos de Programación, Lenguajes y Técnicas de Programación I, II, III y IV.

En la asignatura Fundamentos de Programación se abordan contenidos referentes a la lógica de la programación, que van desde los conocimientos relacionados con la Teoría Semántica del Cálculo Proposicional hasta la escritura o el diseño de algoritmos que permiten dar solución a un problema propuesto.

En las demás asignaturas pertenecientes a la disciplina, se estudia un lenguaje de programación (C++) para la resolución de los problemas, mediante el cual es posible poner a punto un programa escrito en código C++, luego de realizarse, la traducción correspondiente del algoritmo escrito o diseñado en la asignatura Fundamentos de Programación.

Con este proceso de puesta a punto del programa escrito en C++, es posible depurar el mismo de los posibles errores cometidos durante el proceso de escritura o diseño del algoritmo correspondiente (Trabajo de mesa).

Durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas LTP III y LTP IV, el estudiante trabaja en el desarrollo de un trabajo final para la evaluación correspondiente de las mismas y al terminar el período lectivo, este deviene en un proyecto, con el que, ha de resolver un problema con el aporte de un producto final, en el que se ponga de manifiesto el dominio de las habilidades que se estipulan en el plan de estudio para la disciplina en la carrera de Licenciatura en Educación Informática, cumplimentándose así, los principios relacionados por Glasser (1991, como se citó en Travieso y Ortiz, 2018) cuando refieren que:

El primero de ellos consiste en valorar el aprendizaje como un sistema de construcción y no de pasividad por parte del estudiante, el segundo se basa en la incidencia de la metacognición en el empleo del conocimiento. Por último, el tercero resalta el carácter social del aprendizaje. (p. 126)

Tales principios constituyen un pilar fundamental que hay que tener en cuenta durante la formación inicial del profesional de la educación, pues los mismos conllevan al logro de un profesional con la capacidad para gestionar su conocimiento por medios propios.

Además se asume la afirmación dada por Kokotsaki (2016, como se citó en Botella y Ramos, 2019) cuando refieren que el ABP “(...) es una metodología activa y centrada en el alumno que se basa en principios constructivistas y repercute positivamente en la motivación del mismo” (p. 131), lo que es válido su empleo para la enseñanza de la programación, pues permite al estudiante construir su propuesta en la misma medida que el período lectivo avanza, y de esta manera repercute positivamente en el interés del estudiante por avanzar en la terminación del

mismo, al mismo tiempo en que este se apropia de los elementos fundamentales de la programación para el desarrollo de este.

De esta manera, también refiere López (2016, como se citó en Loja y Calderón, 2021), que el mismo “es una metodología que propicia a que los alumnos investiguen, reflexionen y tomen decisiones para dar respuestas a los problemas presentados por el docente” (p.50). Tales decisiones, una vez tomadas por los miembros del proyecto que se desarrolla, han sido avaladas en conjunto por estos y constituyen pasos de avance en la solución del problema objeto de estudio que hay que resolver.

En este caso el proyecto no es más que una tarea docente encaminada a dar solución a un problema generalmente de corte profesional, aunque también se le puede proponer al estudiante el desarrollo de la solución de un problema docente, elaborado por el profesor, pero que cumpla con todos los requerimientos, para la culminación exitosa de la asignatura.

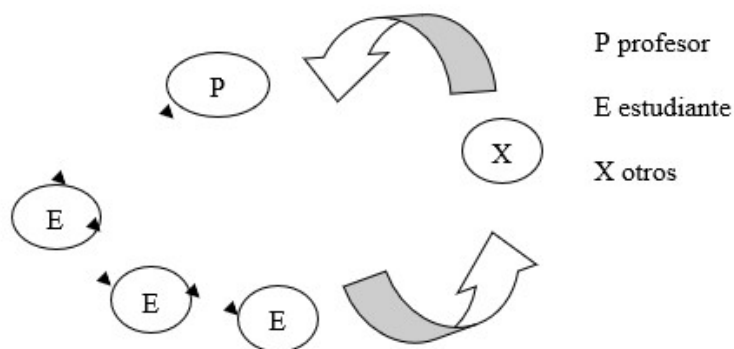
Es así como el desarrollo intelectual del alumno se materializa, cuando durante la búsqueda de la solución del problema que se le propone es preciso poner en tensión sus potencialidades intelectuales y pensamiento creador, y apoyándose en los conocimientos que posee e intercambiando con todos los actores posibles que intervienen en el proyecto (ver figura 1) este, es capaz de proponer la vía de solución adecuada para el mismo.

Es válido aclarar que las ventajas referidas por López de Sosoaga et al. (2015) al establecer una comparación entre la enseñanza tradicional y la enseñanza por proyectos constituyen un incentivo para el empleo de este tipo de metodología durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación, pues sobre la misma estos autores refieren que entre el profesorado se desarrolla una cultura cooperativa al igual que entre los propios estudiantes, refieren además que el papel del profesorado es sutil y activo a la vez y el papel del alumnado es

mucho más participativo, desarrollándose el proceso de enseñanza – aprendizaje en un ambiente más democrático, en la cual la percepción del estudiante adquiere mayor libertad, aspecto vital para el aprendizaje de la programación debido a su alto nivel de complejidad, y donde la familia actúa como experta y oyente y podría decirse que hasta participativa en el desarrollo del proyecto, existiendo un vínculo con otros factores externos en la comunidad o el entorno estudiantil que inciden directa o indirectamente en la culminación satisfactoria del mismo (ver Figura 1).

Figura 1

Interacciones entre los diferentes actores que intervienen en el proceso



Fuente. Elaboración propia.

Así refiere además Fajardo y Gil (2019), al plantear que el ABP no solo permite el crecimiento intelectual del estudiantado, sino que incide positivamente en el plano individual, como persona, vinculado a la sociedad en su conjunto y este aprende a aprender, a valorarse y a valorar el esfuerzo de los demás. En este caso el profesor es el encargado de organizar y orientar los equipos de trabajo, en función de aclarar las dudas que se puedan presentar durante el desarrollo del proyecto, a través de la interacción que se establece entre los estudiantes y el profesor.

Para una solución exitosa del mismo, es de vital importancia la comunicación e interacción que se establece entre los propios estudiantes ya que, durante el diseño de la posible solución, este puede presentar diferentes etapas que, al ser desarrolladas por los estudiantes, e integradas las mismas, se logra la solución completa del problema planteado.

De esta manera es evidente lo referido por Revelo et al. (2018) acerca del trabajo colaborativo en el contexto educativo cuando afirma que este “constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias, mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas consensuadamente” (p.117), pero la capacidad del estudiante para lograr un mayor nivel de independencia se ve reflejado en el desarrollo de la autoactividad de los mismos, por lo que los estudiantes se convierten en sujetos activos de su propio desarrollo.

Como se ha podido observar, durante el desarrollo de un proyecto y a partir de las interacciones que se establecen entre los diferentes actores que intervienen en el mismo, los estudiantes son capaces de planificar el trabajo que le corresponde a cada uno de ellos para el logro de el objetivo trazado, aprenden a escuchar a sus compañeros de equipos y a emitir sus puntos de vistas, así como negociar compromisos y llegar a tomar decisiones, llegando a plantear soluciones y a generar ideas innovadoras de acuerdo con lo referido por (Cobo y Valdivia, 2017).

En este mismo sentido se refiere Ambrosio y Hernández (2018) al plantear que el objetivo del enfoque socio formativo del proyecto es la de la formación humana de manera integral, mediante el desarrollo de competencias, donde el estudiante es capaz de emprender y resolver tareas, teniendo como base un proyecto ético de vida.

También así se ha referido Arias (2017) al abordar los aspectos fundamentales que deben prevalecer en un enfoque pedagógico basado en el ABP los cuales se relacionan con el desarrollo de la imaginación, la representación mental, la resolución de problemas y la flexibilidad, aborda aquí el papel significativo del personal docente, así como el ambiente de retroalimentación que debe existir entre los diferentes actores que intervienen en el proyecto, existiendo durante todo su desarrollo una evaluación continua y flexible.

Teniendo en cuenta lo abordado anteriormente, el ABP durante el estudio de las asignaturas que conforman la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación se estructura en diferentes fases de desarrollo, las cuales se relacionan a continuación.

- 1.- Se estructuran los equipos de trabajos.
- 2.- Se orienta la tarea a resolver por cada uno de los equipos de trabajo.
- 3.- Se desarrollan controles parciales durante el desarrollo del proyecto.
- 4.- Presentación y evaluación final del proyecto.

A continuación, se desarrolla un análisis de los principales aspectos que caracterizan cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

1.- Se estructuran los equipos de trabajo. Este es un paso de vital importancia, ya que la formación de los equipos de trabajo teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes y grado de afinidad entre ellos, garantiza un mayor nivel de motivación para que el proyecto se desarrolle satisfactoriamente. Los equipos generalmente quedan conformados por grupos de tres a cinco estudiantes, de acuerdo con la complejidad del mismo.

2.- Se orienta la tarea a resolver por cada uno de los equipos de trabajo. Ocurre al inicio del período lectivo una vez que se han constituido los equipos de trabajo. En este caso se les proponen a los estudiantes temas en los que pueden desarrollar el proyecto o se escuchan las

propuestas de los propios estudiantes, la cual una vez aprobada se convierte en el proyecto a ser desarrollado.

En ocasiones, estas tareas pueden estar relacionadas con los proyectos en los que los estudiantes han estado trabajando como forma de culminación de estudio. Es decir, generalmente los estudiantes que terminan con trabajos de diplomas, están en la obligación de terminar el mismo con un producto final desarrollado por este (página web, Base de datos, multimedia, etc.). El cual puede ser considerado adecuado para la discusión del mismo como trabajo final de la asignatura, teniendo en cuenta que para el desarrollo de estos el estudiante ha tenido que emplear un nivel de programación que debe corresponderse con lo establecido en el programa de estudio de la asignatura.

3.- Se desarrollan controles parciales durante el desarrollo del proyecto. Estos tienen como objetivo, evaluar el estado académico de los estudiantes y valorar el desarrollo del proyecto, donde se realizan sugerencias a los estudiantes para el avance exitoso del mismo y su terminación. En cada control parcial el estudiante recibe una evaluación cuantitativa, como parte de su desarrollo académico durante el periodo lectivo correspondiente.

4.- Presentación y evaluación final del proyecto. Es la última etapa del desarrollo del proyecto, en la que el estudiante presenta un producto terminado o parcialmente terminado, de acuerdo con la complejidad del mismo. Pero no es este el aspecto más significativo, sino que es aquí donde el estudiante recibe la evaluación correspondiente de la asignatura, en correspondencia con el nivel de desarrollo demostrado por este durante su presentación al tribunal evaluador, en cuanto a conocimiento y habilidades adquiridas y desarrolladas para la terminación del mismo. Es además en este momento donde se socializan los resultados del mismo entre los demás integrantes de la brigada de estudiantes, los cuales pueden emitir sus

criterios y valoraciones, acerca del trabajo presentado, con el fin de enriquecer el mismo, para lograr un nivel de solución lo más óptimo posible.

Desarrollo de un proyecto y desarrollo de la creatividad

Uno de los aspectos esenciales, que para el logro de un desarrollo socioeconómico sustentable lo constituye la formación de profesionales capaces de enfrentarse al mundo laboral y ejercer con calidad sus profesiones, y en este sentido el desarrollo de la creatividad durante su formación inicial juega un papel fundamental, ya que de acuerdo con lo que afirma Medina et. Al. (2019) esta “propicia el desarrollo del intelecto humano para encontrar respuestas y soluciones a los problemas, así como mejorar cada día su modo de actuación ante estos” (p. 376), y en la que el desarrollo del proyecto por parte de los estudiantes, hace más efectiva el desarrollo de la misma.

Por creatividad se entiende la capacidad que poseen las personas para crear algo nuevo, en el que lo afectivo-cognitivo del ser humano o del colectivo en sí, constituye un pilar fundamental para el desarrollo de la misma, esta se materializa mediante la solución apropiada de los problemas a los que el individuo se enfrenta, a través de la elaboración de productos originales, con la generación de ideas auténticas, novedosas, relevantes y útiles. De esta manera es válido afirmar que se es creativo en la misma medida que se es original.

El ABP constituye una vía esencial para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Informática, ya que el mismo permite evaluar y conocer las potencialidades de cada uno de los miembros del proyecto, para la generación de ideas novedosas, encaminadas a la solución del problema que se le plantea. Es importante, además, por el hecho de que, en la formación inicial del docente en formación, hay que potenciar todas las

tareas docentes que generen un desarrollo óptimo del nivel de creatividad en los mismos, dado que el docente en sí debe ser un innovador por excelencia.

De acuerdo con Torrance (1995) citado por Zambrano (2019) las cuatro características más importantes del pensamiento creativo son fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. De esta manera se deja claro en qué consiste cada una de ellas al referir que la fluidez se refiere a la capacidad de generar una cantidad considerable de ideas o respuestas a planteamientos establecidos, aspecto que durante el desarrollo de un proyecto por parte de los estudiantes se produce de manera espontánea, al plantearse diferentes variantes para la solución del problema que se les presenta a ser resuelto.

La flexibilidad considera manejar nuestras alternativas en diferentes campos o categorías de respuesta, lo que les posibilita plantearse la vía más conveniente para llevar a cabo la solución óptima del problema o tarea que se le propone. Por otra parte, la originalidad se refiere a la capacidad para pensar en ideas que nunca a nadie se le han ocurrido pensar o visualizar los problemas desde un punto de vista diferente, que le permite al estudiante durante el desarrollo del proyecto el intercambio con los demás miembros del mismo, en la búsqueda de la aprobación de las ideas existentes o la búsqueda de nuevas ideas.

La elaboración según Torrance, consiste en añadir elementos o detalles a ideas que ya existen, modificando alguno de sus atributos. Este aspecto encuentra su aplicación durante el desarrollo de un proyecto en las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en lo que se conoce como la reutilización del código y que en ocasiones solo hay que modificar algunos elementos o detalles a un código que ya ha sido escrito y adaptarlo a las nuevas circunstancias que se necesitan respondiendo al problema que se desea resolver.

Tales características se tomaron como indicadores para medir el nivel de creatividad alcanzado por los estudiantes durante el desarrollo del proyecto, de acuerdo con la propuesta realizada para la evaluación de la misma en el contexto educativo aportada por Santaella (2006, p. 102) teniendo en cuenta la siguiente escala valorativa (ver Tabla 1):

Tabla 1

Parámetros para medir el estado actual de los indicadores

Indicador	Alto	Medio	Bajo
Fluidez	Elevada capacidad para producir ideas en calidad y cantidad	En ocasiones manifiesta capacidad para producir ideas en calidad y cantidad	No manifiesta capacidad para producir ideas en calidad y cantidad.
Flexibilidad	Elevada capacidad para proyectar alternativas en diferentes campos o categoría de respuesta	En ocasiones manifiesta Capacidad para proyectar alternativas en diferentes campos o categoría de respuesta	No manifiesta capacidad para proyectar alternativas en diferentes campos o categoría de respuesta
Originalidad	Elevada capacidad para generar ideas únicas.	En ocasiones manifiesta capacidad para generar ideas únicas.	No manifiesta capacidad para generar ideas únicas.
Elaboración	Elevada capacidad para perfeccionar ideas ya existentes.	Manifiesta en ocasiones capacidad para perfeccionar ideas ya existentes.	No manifiesta capacidad para perfeccionar ideas ya existentes.

Nota: La tabla muestra por cada indicador, la escala valorativa a tener en cuenta para evaluar en nivel de creatividad alcanzado por los estudiantes (curso 2021). Fuente: Elaboración propia.

Resultados del aprendizaje durante el desarrollo de los proyectos en las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación

Para el análisis de los resultados de aprendizaje, se ha tenido en cuenta una muestra de 23 estudiantes del cuarto año de la carrera que al recibir las asignaturas Lenguaje y Técnicas de Programación III (LTP III) y Lenguajes y Técnicas de Programación IV (LTP IV) se ha podido apreciar que el aprendizaje se produce en la misma medida en que se desarrolla el proyecto y que este ha sido significativo (ver Tabla 2).

Tabla 2

Resultados docentes de los estudiantes en LTP III y LTP IV (2021)

Asignaturas	Cantidad con 2	%	Cantidad con 3	%	Cantidad con 4	%	Cantidad con 5	%
LTP III	1	4,34	9	39,6	7	30,4	6	26,0
LTP IV	0	0,0	7	30,4	6	26,0	10	43,4

Fuente: Elaboración propia

En la asignatura LTP III, se estudia el paradigma de programación orientado a objetos, donde el entorno de desarrollo es la consola del C++ Builder, lo que no resulta del todo agradable al estudiante durante del desarrollo de su proyecto. En la asignatura LTP IV, se estudia el paradigma de la programación conducida por eventos y la programación orientada a objetos, pero en un ambiente visual, donde el entorno de desarrollo del C++ Builder es mucho más agradable, para el trabajo del estudiante.

Como se puede apreciar en la tabla 2, el 95 % del total de los estudiantes promueven la asignatura LTP III, es decir adquieren notas superiores o iguales a 3 puntos y solo 1 estudiante suspende la misma, representando el 4,34 % del total de los estudiantes que se ha tenido en cuenta en la muestra. En la asignatura LTP IV, ocurre de manera similar, ya que promueven la asignatura el 100% de los estudiantes, y se resalta el hecho de que el 69,5 % del total adquieren notas de 4 o 5 puntos, lo que significa que en estos se ha producido un aprendizaje significativo.

En la asignatura LTP III, el 52,1 % de los estudiantes adquiere notas de 4 ó 5 puntos, lo que evidencia un alto nivel de creatividad durante el desarrollo del proyecto, dado fundamentalmente por el estilo de presentación de los resultados cuando estos son impresos por pantalla, en la consola del C++ Builder, así como en el desarrollo de la codificación del software que responde a la solución del problema que se resuelve.

Es importante señalar que en la asignatura LTP IV durante la presentación por parte de los estudiantes del resultado final del proyecto el 69,5 % de ellos, fueron lo suficientemente

creativos a la hora de desarrollar el diseño de las ventanas Windows, así como en la escritura del código correspondiente, manifestando dominio de cada uno de los aspectos fundamentales a los que hace referencia durante su exposición.

Valorando integralmente los resultados de ambas asignaturas, se determina que un total de 29 son notas de 4 ó 5 puntos, 16 son notas de 3 puntos y solo una nota es de 2 puntos. Se aprecia además en la tabla 3 (ver Tabla 3), el resultado por los indicadores que se han tenido en cuenta para medir el nivel de creatividad demostrado por el estudiante durante el desarrollo del proyecto

Tabla 3

Resultados por indicadores para evaluar el nivel de creatividad de los estudiantes

Indicadores	Muestra	Alto		Medio		Bajo	
			%		%		%
Fluidez	23	12	52.7	10	43.3	1	4.3
Flexibilidad		10	43.7	12	52.7	1	4.3
Originalidad		13	56.5	9	39.1	1	4.3
Elaboración		14	60.8	8	34.7	1	4.3

Nota: Datos obtenidos de la valoración de los resultados docentes de los estudiantes (curso 2021). Fuente: Elaboración propia

De una muestra de 23 estudiantes el 52.7% de los mismos manifiestan un nivel alto en el indicador relacionado con la fluidez dado por la capacidad para producir ideas en calidad y cantidad de manera permanente, un 43.3 % de estos se relacionan en el nivel medio y solo el 4.4 % en el nivel bajo.

En la flexibilidad, el 43.7 % de los estudiantes se manifiestan con una elevada capacidad para proyectar alternativas en diferentes campos o categorías de respuestas, es decir son capaces de valorar acertadamente las distintas variantes de solución posible al problema objeto de estudio y explicar con claridad las mismas relacionándolas con el proyecto que se desarrolla. El 52.7 %

se localiza en el nivel medio, pero con potencialidades para lograr un nivel de flexibilidad mayor, y solo el 4.3 % de la muestra se encuentra en el nivel bajo en este indicador.

El 56.5 % de los estudiantes, durante el desarrollo del proyecto manifiesta un alto nivel de originalidad, fundamentalmente en la asignatura de Lenguajes y Técnica de Programación IV, que se desarrolla en un ambiente gráfico más acogedor para el estudiante, ya que este debe desarrollar habilidades en el diseño de las diferentes ventanas Windows que se necesitan para el proyecto que se lleva a cabo. El 39.1 % se localiza en el nivel medio para este tipo de indicador y el 4.3 % de estos en el nivel bajo.

Un 60.8 % de los estudiantes manifiesta, al concluir el proyecto un elevado nivel de elaboración, dado por la posibilidad de reutilización del código ya escrito, en trabajos anteriores y adaptarlo a las nuevas condiciones. El 34.7 % de los mismos, se encuentra en el nivel medio, solo el 4.3 % en el nivel bajo, para este indicador.

Conclusiones

El aprendizaje por proyecto desde las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación es una metodología que aporta significativamente en la formación del profesional de la educación, ya que incentiva al estudiante para el desarrollo de su propio aprendizaje en la misma medida en que el proyecto avanza, es decir, comienza a aprender de manera autodidacta, aumentando además la motivación, el ritmo de aprendizaje, la participación en el grupo y colocando al estudiante como un investigador, para lograr desarrollar el proyecto o tarea que se le ha planteado resolver.

Es significativo el hecho, que el nivel de motivación de los estudiantes por concluir el proyecto, conduce a los mismos a generar nuevas ideas, aumentando de esta forma su nivel de creatividad, lo que conlleva a un desarrollo progresivo de su pensamiento, por lo que es de vital

importancia, la evaluación constante por parte del profesor de cómo el proyecto avanza, en la misma medida en que este se desarrolla.

Referencias

- Ambrosio, R. y Hernández Mosqueda, J. S. (2018). Aprendizaje por proyectos, una experiencia socioformativa. *Revista Voces de la Educación*, 3(5), 3-19.
- Arias-Sandoval, L. (2017). El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 51-68.
- Botella, A. y Ramos, P. (2019). Investigación-Acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Revista Perfiles Educativos*, 41(163), 127-141.
- Cobo, G., Valdivia C. y Silvana M. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos. Colección de materiales en apoyo a la docencia*. Universidad católica del Perú. <http://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/07/5.-aprendizaje.pdf>
- Fajardo Pascagaza, E. y Gil Bohórquez, B. (2019). El aprendizaje basado en proyectos y su relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo. *Revista Amauta*, 17(33), 103-118.
- Revelo, O., Collazos C. y Jiménez, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecnológicas*, 21(41), 115-134.
- Santaella, M. (2006). La evaluación de la creatividad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 7(2), 89-106.
- Loja Tocuri, H. J. y Calderón Solís, P. M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos desde la perspectiva docente. *Revista de experiencias pedagógicas MAMACUNA*, (17), 49-56.

- López de Sosoaga, A., Ugalde, A., Rodríguez, P. y Rico, A. (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31(1), 395-413.
- Medina Peña, R., Franco Gómez, M. del C., Gallo González, M. E. y Torres de Cádiz Hernández, A. (2019). El desarrollo de la creatividad en la formación universitaria. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2sup), 374-388.
- Travieso-Valdéz, D. y Ortiz-Cárdenas, T. (2018). Aprendizaje basad en problemas y enseñanza por proyectos: altenativas diferentes para enseñar. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 124-133.
- Zambrano Yalama. N. I. (2019). El desarrollo de la creatividad en estudiantes universitarios. *Revista Conrado*, 15(67), 355-359.