



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática

Metodología de Enseñanza-Aprendizaje Basado en Problemas a Través de las TIC en las
Materias de Programación en la Facultad de Informática

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Sistemas de Información

Presenta

L.I. Alejandra Yohana Vergara Avalos

Dirigido por:

M.I.S.D. Juan Salvador Hernández Valerio

Querétaro, Qro. a Febrero, 2020



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Maestría en Sistemas de Información

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS A
TRAVÉS DE LAS TIC EN LAS MATERIAS DE PROGRAMACIÓN EN LA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Sistemas de Información

Presenta:

L.I. Alejandra Yohana Vergara Avalos

Dirigido por:

M.I.S.D. Juan Salvador Hernández Valerio

SINODALES

M.I.S.D. Juan Salvador Hernández Valerio
Presidente

M.S.I. Gabriela Xicoténcatl Ramírez
Secretario

M.I.S.D. Carlos Alberto Olmos Trejo
Vocal

M.S.I. Reyna Moreno Beltrán
Suplente

M.S.I. Araceli García Contreras
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Febrero, 2020
México

RESUMEN

El aprendizaje basado en problemas ¿Tiene impacto en el desarrollo de las competencias educativas? Es la pregunta que guía la presente investigación titulada Metodología de Enseñanza-Aprendizaje basado en problemas a través de las TIC en las Materias de Programación en la Facultad de Informática. Esta investigación tiene como objetivo general proponer una metodología de enseñanza-aprendizaje en la cual se implica el uso de las tecnologías de información fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de Exley y Dennick (2007) para diseñar un modelo que ayude a potenciar el desarrollo integral de los estudiantes en habilidades como el trabajo colaborativo, comunicación, administración de tareas y tiempos, búsqueda y análisis de información para la resolución de problemas, específicamente en la asignatura de Introducción a la Programación. Aunado a lo anterior, se toma como objeto de estudio a estudiantes de primer semestre que cursan dicha asignatura para implementar el ABP en un proyecto. Este proyecto les permitió entender de mejor manera los conceptos, funciones, métodos y estructuras de los lenguajes de programación para desarrollar el proyecto diseñado por el profesor de la asignatura. El procesamiento y análisis de los resultados obtenidos, se efectuaron con la aplicación de encuestas con rasgos cuantitativos y cualitativos que demostraron que los estudiantes se sintieron con la libertad de elegir el camino que les permitió culminar el proyecto; además de mostrarse interesados y satisfechos con la dinámica de trabajo en equipo que se formó en el salón de clase y el método de evaluación efectuado por el profesor. La aplicación de la metodología ABP, mejoró el nivel de conocimiento sobre la materia de Introducción a la Programación en los estudiantes de primer semestre de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, tecnología educativa, tecnologías de información y comunicación.

SUMMARY

Does problem-based learning have an impact on the development of educational skills? This is the question that guides this study named Problem-Based Teaching and Learning Methodology through ICT in Programming Subjects in the School of Computer Science. The aim of this study is at proposing a teaching-learning methodology that involves the use of information technologies based on Problem-Based Learning (PBL) by Exley and Dennick (2007) in order to design a model that helps enhancing the comprehensive development of students in skills such as collaborative work, communication, task and time management, search and analysis of information for problem solving, specifically in the subject of Introduction to Programming. In addition, first semester students who are studying this subject are taken as objects of study in order to implement the ABP in a project. This project allowed them to understand in a better way the concepts, functions, methods and structures of programming languages in order to develop the project designed by the subject's teacher. The processing and analysis of the results obtained were carried out with the application of surveys with quantitative and qualitative features that showed that the students felt free to choose the path that allowed them to complete the project; besides, they were interested and satisfied with the teamwork dynamics that was developed in the classroom and the evaluation method carried out by the teacher. The application of the ABP methodology, improved the level of knowledge on the subject of Introduction to Programming in the first semester students of the Computer Science School of the Autonomous University of Queretaro..

Key words: Problem-based learning, educational technology, information and communication technologies.



DEDICATORIAS

A mi familia

Por ser mi motor para a cumplir mis metas.
Gracias por brindándome su amor, apoyo incondicional y
ser la inspiración en cada momento.

AGRADECIMIENTOS

Al M.I.S.D. Juan Salvador Hernández Valerio por la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo y permitirme continuar con mi desarrollo profesional. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a esta facultad.

A la M.S.I. Reyna Moreno Beltrán por todo el apoyo incondicional, dirección, paciencia y valiosos consejos brindados en todo el desarrollo de este trabajo.

A la M.S.I. Araceli García Contreras por la orientación a mis dudas sobre metodología y revisión que ha realizado de este texto.

A mis maestros por compartir su tiempo, conocimiento y experiencia conmigo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Justificación	5
2. ANTECEDENTES	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
3.1 Aprendizaje.....	10
3.2 Estilos de aprendizaje	15
3.3 Clasificación de estrategias de aprendizaje	18
3.4 Enseñanza	19
3.5 Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	20
3.6 Tecnología Educativa	23
3.7 Aprendizaje basado en problemas	31
4. HIPÓTESIS	49
5. OBJETIVOS	50
5.1 Objetivo general.....	50
5.2 Objetivos específicos	50
6. METODOLOGÍA.....	51
6.1 Propuesta de metodología.....	51
6.2 Fase 1	52
6.3 Fase 2	53
6.4 Fase 3	54
6.5 Fase 4	54
6.6 Caso práctico.....	55
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
7.1 Encuestas a los estudiantes	58
8. CONCLUSIONES	81
9. BIBLIOGRAFÍA	83
10. ANEXOS	96
10.1 Anexo 1 encuesta cuantitativa	96
10.2 Anexo 2 encuesta cualitativa	97
10.3 Anexo 3 Programa de la asignatura de Introducción de la Programación.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3. 1</i> Condiciones externas, proximales y distales, para el aprendizaje.	11
<i>Figura 3. 2</i> Procesos del aprendizaje.	13
<i>Figura 3. 3</i> Aprendizaje, teorías, tipos y condiciones.	14
<i>Figura 3. 4</i> Método tradicional.	34
<i>Figura 3. 5</i> Método basado en el ABP.	34
<i>Figura 3. 6</i> Siete pasos para la resolución de problemas.	40
<i>Figura 6. 1</i> Pasos del método de investigación.	51
<i>Figura 6. 2</i> Pasos para la estrategia SQA.	52
<i>Figura 6. 3</i> Metodología propuesta basada en el ABP.	55
<i>Figura 6. 4</i> Captura de pantalla de la interfaz del curso en el Campus Virtual.	57
<i>Figura 7. 1</i> Dificultad del uso general de la metodología ABP.	59
<i>Figura 7. 2</i> Dificultad del labor de profesores, trabajo en equipo y materiales.	60
<i>Figura 7. 3</i> Dificultad del uso general del campus virtual.	61
<i>Figura 7. 4</i> Dificultad de uso en encuestas y foros.	62
<i>Figura 7. 5</i> Dificultad de uso de noticas y gestor de documentos.	63
<i>Figura 7. 6</i> Dificultad de uso de registro y tareas.	64
<i>Figura 7. 7</i> Dificultad de uso del chat y otras herramientas.	65
<i>Figura 7. 8</i> Interés de uso general de la metodología ABP.	66
<i>Figura 7. 9</i> Interés del labor de profesores, trabajo en equipo y materiales.	67
<i>Figura 7. 10</i> Interés del uso general del campus virtual.	68
<i>Figura 7. 11</i> Interés de uso de encuestas y foro.	69
<i>Figura 7. 12</i> Interés de uso de noticas y gestor de documentos.	70
<i>Figura 7. 13</i> Interés de uso de registro y tareas.	71
<i>Figura 7. 14</i> Interés de uso de chat y otras herramientas del campus virtual.	72
<i>Figura 7. 15</i> Satisfacción de uso general de la plataforma campus virtual.	73
<i>Figura 7. 16</i> Satisfacción del labor de los profesores, trabajo en equipo y materiales.	74
<i>Figura 7. 17</i> Satisfacción uso general del campus virtual.	75
<i>Figura 7. 18</i> Satisfacción de uso de encuestas y foros.	76
<i>Figura 7. 19</i> Satisfacción de uso de noticias y gestor de documentos.	77
<i>Figura 7. 20</i> Satisfacción de uso de registro y tareas.	78
<i>Figura 7. 21</i> Satisfacción de uso de chat y otras herramientas.	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1	17
Tabla 3. 2	18
Tabla 3. 3	37
Tabla 3. 4	46
Tabla 6. 1	53

Dirección General de Bibliotecas UAO

ABREVIATURAS

ABP	Aprendizaje Basado en Problemas
TIC	Tencologías de Información y Comunicación
TE	Tecnología Educativa

Dirección General de Bibliotecas UAQ

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de enseñanza-aprendizaje que en los últimos años las instituciones de educación superior han utilizado en sus planes de estudios. La manera de aprendizaje tradicional se invierte al trabajar en el ABP. En la manera tradicional se expone la información de ciertos temas de acuerdo a la materia que se imparte, y posteriormente se busca la aplicación de estos conocimientos para resolver un problema. En el caso del ABP; primero se les presenta a los estudiantes el problema a resolver, se identifican las variables con las que se cuentan y la información que hace falta para que finalmente, se realice una recopilación de información para resolver el problema planteado (Tecnológico de Monterrey, 2001).

Se busca que durante la investigación de la resolución del problema, el estudiante lo trabaje de manera colaborativa. De ésta manera, genera un intercambio de ideas, conocimientos y experiencias, que van a enriquecer su aprendizaje, practicar y desarrollar habilidades de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el aprendizaje tradicional difícilmente podrían llevarse a la práctica. El trabajar en equipo es una característica clave del ABP, ya que de esta manera los estudiantes van tomando ciertas responsabilidades que son básicas en su formación profesional y personal. El ABP es usado en varias instituciones como una estrategia curricular para la formación profesional de los estudiantes. En este caso, se hace uso del ABP y modelos derivados de esta metodología, para generar una forma de trabajo que pueda ser usada por el profesor durante el curso de la materia o el curso completo. Además, se fusiona el ABP con otras metodologías. Por lo anterior, se podría considerar que ésta forma de trabajo es una alternativa que ayuda a los estudiantes a comprender de mejor manera una de las materias de formación disciplinar, Introducción a la Programación, misma que se oferta en la Facultad de Informática en el primer semestre de los cinco Programas Educativos.

¿Por qué se modificó el método de enseñanza-aprendizaje? Todo surge de acuerdo al comportamiento de la sociedad actual. Hoy en día los cambios tecnológicos suceden cada vez más rápido. Scholtes (1998), señala que actualmente una persona de 18 años será testigo a lo largo de su vida de al menos 4 o 5 renovaciones tecnológicas. Esto hace que cada vez tengan menos importancia los contenidos, y sea mayor la necesidad de enseñar a aprender y

los métodos utilizados para ello. Se trata de preparar a los jóvenes para el aprendizaje continuo. La docencia tradicional se basa en cuatro principios fundamentales: la fragmentación del conocimiento en diferentes materias, la clase expositiva como medio para la transmisión del conocimiento, el estudio individual y la evaluación a través de exámenes. Esta metodología tiene la ventaja de permitir que el profesor transmita la información de manera rápida a muchos estudiantes a la vez. Sin embargo tiene grandes limitaciones, como: no favorece la interdisciplinariedad, no promueve el pensamiento creativo, la discusión o la toma de decisiones, no facilita la aplicación del conocimiento a casos reales, etc. En definitiva, es un método de enseñanza-aprendizaje que tiene sentido en un contexto de masificación, pero no es adecuado para formar profesionales que trabajen en equipo, ya que el tipo de actividad que desempeñarán en el futuro requerirá de la colaboración y organización de grandes equipos.

Ante esta situación han ido apareciendo en los últimos años algunas nuevas formas de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre estas propuestas destaca el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que intenta minimizar las limitaciones de la enseñanza-aprendizaje tradicional, centrar la docencia en el aprendizaje del estudiante y a la vez crear una situación mucho más aproximada al futuro trabajo del estudiante. El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología didáctica en la que los estudiantes, organizados por grupos, aprenden a través de su investigación los conceptos de la materia. Dichos conocimientos son aplicados a la realización de la resolución de un problema. Este proyecto sólo estará adecuadamente diseñado para concluir de manera exitosa al adquirir todos los conocimientos que el profesor desee transmitir. Por lo tanto, el papel del profesor se modifica, pasando a ser un mediador o guía. Su labor se centra en encaminar al estudiante para que encuentre la mejor solución el problema.

El ABP ha ido incorporándose a la vida universitaria durante los últimos 50 años, especialmente en el mundo anglosajón. Las primeras experiencias se deben a la *McMaster University* en Ontario, la cual hizo uso de este tipo de metodología para la enseñanza de la carrera de medicina. Algunas universidades del centro y el norte de Europa también han aplicado estos modelos' en sus estudios: Aalborg o Roskilde en Dinamarca, Maastricht y Twente en Holanda o Linköpings en Suecia. En España también existen experiencias de este

tipo, algunas de las cuales usan también herramientas de trabajo colaborativo. Diversos estudios muestran que el ABP fomenta habilidades tan importantes como son: el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, la capacidad de autoevaluación, la planificación del tiempo, el trabajo por proyectos o la capacidad de expresión oral y escrita. Además mejora la motivación del estudiante, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico y una mayor persistencia en el estudio. No obstante este modelo de aprendizaje plantea inicialmente dificultades de adaptación tanto para profesores como para estudiantes, pues cambia los roles tradicionales.

1.1 Planteamiento del problema

La Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro ofrece cinco planes de estudio a nivel Licenciatura, los cuales contienen la materia de Introducción a la Programación en primer semestre, formando parte de las materias base para adquirir los conocimientos necesarios que son utilizados posteriormente en otras materias relacionadas al área de programación e ingeniería de software. La materia de Introducción a la Programación es una materia que prepara al estudiante para que transforme algoritmos a su versión orientada a los datos, a través de operaciones que se realizan con los datos y pruebas de escritorio. Se aplicó una encuesta de escala Lickert con 18 reactivos, con el objetivo de diagnosticar la problemática que impide el desarrollo del aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes e identificar los elementos que conformarán la metodología adecuada para ayudar a la resolución de problemas. Las preguntas tienen enfoque de enseñanza-aprendizaje, trabajo colaborativo, resolución de problemas y recursos tecnológicos. El total de encuestados fue de estudiantes de primero a octavo semestre de las carreras de Licenciatura en Informática, Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes, Ingeniería de Software, Ingeniería en Computación y Licenciatura en Administración de las Tecnologías de Información. La mayoría de los estudiantes encuestados pertenecen a la carrera de Ingeniería de Software con un porcentaje de 75.8%, Licenciatura en Informática con un 11.3%, Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes con un 4.8% y finalmente, Licenciatura en Administración de las TI con una participación de 3.2%.

En la primera sección de enseñanza-aprendizaje se analizó la satisfacción de enseñanza en nivel medio superior y nivel de conocimiento en el área de programación, importancia del desarrollo de temas y planeación de actividades por parte de los profesores y finalmente, aspectos de motivación. Aquí se interpreta que el 50% de los estudiantes se siente muy insatisfecho con lo aprendido en el nivel medio superior respecto al área de programación.

Al entrar a la Facultad de Informática y tomando el curso de la materia de introducción a la programación, no comprenden de manera rápida y sencilla los conceptos básicos o la parte práctica de los temas derivados de esta materia. Aunado a esto, el 56.5% coincide en no sentirse motivado por aprender de manera autónoma. Por lo tanto, el 90.3% considera muy importante que los profesores deben contar con el desarrollo del tema y la planeación de actividades derivadas de la materia, para una mejor comprensión y para llevar a la práctica los conocimientos dentro o fuera del salón de clase. Por último, el 35.5% de los estudiantes encuestados nunca invierte tiempo en tutorías para reforzar los temas vistos en clase. El 37.1% raramente invierte su tiempo en estas actividades, el 22.6% ocasionalmente y el 4.8% frecuentemente invierte tiempo en tutorías.

La segunda sección de la encuesta se dividió en el criterio de trabajo colaborativo, se analizó el trabajo en equipo dentro del salón de clases, aprendizaje significativo, comunicación y conflictos. Para los estudiantes es muy importante el trabajo en equipo para que su aprendizaje sea más significativo. Sin embargo, el 22.6% nunca ha trabajado en equipo dentro del salón de clases y el 16.1% lo ha llevado a cabo de manera esporádica. De igual manera, se identificó que no existe una buena comunicación a la hora de trabajar en equipo. Hay indiferencia entre los integrantes del equipo, puesto que no se llega a acuerdos ni se realizan los trabajos establecidos. Esto corresponde al 16.1% y al 13% de los encuestados que consideran que nunca hay comunicación cuando trabajan en equipo o que ocurre de manera esporádica. Otro factor derivado de esta situación pueden ser los conflictos que surgen de la falta de comunicación. El 35% de los encuestados consideran que de manera frecuente esto sucede. Finalmente, los estudiantes consideran de manera importante que los profesores generen la actividad de retroalimentación dentro del salón de clases (59.7%). A lo que la mayoría de los encuestados respondieron que no se lleva a cabo esta actividad por parte de los profesores (35.5%).

En resolución de problemas se analizó la resolución de problemas y habilidad de investigación, ya sea en equipo o de manera individual. La práctica de resolver problemas permite a los estudiantes generar un pensamiento crítico derivado de situaciones apegadas al curso de la materia, para que en un momento dado lo puedan implementar en la vida real. El 46.8% de los encuestado se encuentran totalmente de acuerdo con lo mencionado anteriormente. El 11.3% de los encuestados respondieron que nunca han realizado este tipo de actividades dentro del salón de clases. El 25.8% lo ha realizado de manera esporádica y, el 19.4% respondió que lo han realizado de manera frecuente.

Por último se tomo en cuenta el aspecto de la frecuencia del uso de la tecnología por parte de los profesores dentro del salón de clase a la hora de impartir un tema o actividad. A lo que el 11.3% respondió que nunca y el 25.8% respondió que raramente los profesores utilizan alguna herramienta tecnológica para fomentar la creatividad en los estudiantes. Para los estudiantes es importante hacer uso de dispositivos tecnológicos para adquirir mayores recursos y poder realizar actividades o resolver problemas. Por ésta razón, el 43.5% respondió estar totalmente de acuerdo. Al 40.3% de los encuestados se le complica aprender el curso de la materia solo con teoría. Por otro lado, el 41.9% coincide en que la parte práctica dentro del salón de clase es fundamental para su aprendizaje. Esto significa que los estudiantes necesitan más casos prácticos derivados de la materia para una mejor comprensión y generar un aprendizaje crítico.

1.2 Justificación

El primer pensamiento es, todos los estudiantes que ingresan a la Facultad de Informática, son estudiantes que conocen del área de programación e ingeniería de software e incluso han tenido alguna experiencia sobre ello, tanto así que les gusta y que por tales motivos tomaron esa decisión. Esto es un pensamiento que no aplica para todos los estudiantes que cursan el primer semestre de cualquiera de las cinco carreras en la Facultad de Informática. Existen dos situaciones con los estudiantes que cursan primer semestre. La primera es que existen estudiantes que durante su estancia en una institución de media superior cursaron materias referentes al área de programación e incluso tuvieron oportunidad de trabajar en proyectos donde reflejaban los conocimientos aprendidos. La segunda

situación, es que existen muchos estudiantes que no han tenido ninguna relación con el área de programación y ¿Qué es lo que ocasiona?; que se vuelva complicado la comprensión de conceptos y ejercicios que se tengan que realizar referentes a la materia de Introducción a la Programación que no aprueben las evaluaciones parciales, entre otras situaciones.

Por esta razón se vuelve sumamente importante contar con una metodología de enseñanza-aprendizaje que ayude a los estudiantes a comprender y aplicar el contenido de la materia impartida y, a los profesores para que cuenten con una estructura que les ayude a transmitir los conocimientos y experiencias que serán aprendidos por los estudiantes. Lo anterior es precisamente el objetivo del proyecto de investigación y por eso se propone la implementación de una metodología a través del uso de tecnologías de información para guiar y mejorar el conocimiento de los estudiantes en la clase de Introducción a la Programación en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro.

2. ANTECEDENTES

El ABP es una innovación de la Universidad de McMaster, Canadá, para basar la enseñanza y el aprendizaje en la discusión y solución de problemas de la práctica profesional, tiene como antecedente el enfoque general de solución de problemas. Una de las primeras aplicaciones del ABP lo podemos encontrar con Rossman, Dewey, Osborn, Nerrifield, Simberg y otros, quienes plantean la solución de problemas en la enseñanza como una aplicación del método científico. Inician con un problema, discuten las posibles hipótesis como alternativas de solución y pasan a la verificación. Pero el ABP ideado en McMaster a finales de la década de los 60 y comienzos de los 70 es algo diferente, es muy estructurado, que se inicia con la construcción del programa académico de los modelos educativos, de un problema similar a los que el futuro profesional enfrentará en el ejercicio de su práctica cotidiana y en torno a cuya solución los estudiantes deben formarse en la teoría y en la práctica.

Los antecedentes de la discusión del ABP, como método didáctico para la formación de profesionales de la salud en esta universidad, provienen de la innovación de la Universidad de McMaster, en Canadá, y la posterior experimentación se llevo a cabo en la Universidad de Lindburg, Holanda. Betancourt (2010), en una investigación cuantitativa desarrolló un estudio descriptivo donde llegó a la conclusión de que los elementos que influyen en el pensamiento crítico de los estudiantes relacionados a la edad y el grado escolar, son aquellas que se relacionan más a su familia. Con los resultados del análisis se demuestra que la edad tiene relación con el pensamiento crítico, lo que se demostró que mientras más edad tengan los estudiantes, mayor sera el nivel de pensamiento crítico. Coordinar técnicas con su entorno es una buena alternativa para conseguir que el pensamiento crítico se desarrolle en los estudiantes, esto provoca que la intervención del profesor se vuelva muy importante, ya que es quien debe adquirir un pensamiento crítico mayor en relación a sus estudiantes para facilitar el desarrollo de ellos mismos. Se hizo mención de algunas diferencias que existieron en los resultados tanto de hombres como de mujeres, notándose que las mujeres mostraron mayor nivel de pensamiento crítico después de ser evaluados y las habilidades personales, el acuerdo y la empatía. De la misma forma, se evidenció que los estudiantes varones poseen un mayor desempeño de acuerdo a los elementos que midieron las habilidades que fueron

vinculadas con posiciones diferentes y la empatía, con los contenidos temáticos de la enseñanza.

Del mismo modo, Escribano, Bejarano, Zúñiga y Fernández (2010) realizaron una investigación para diseñar una metodología didáctica para la mejora de la inteligencia emocional y el ABP en España. Esta investigación tuvo el objetivo de comprender la influencia de un programa de inteligencia emocional en el desarrollo de habilidades sociales en estudiantes. Se relacionó tanto la inteligencia intrapersonal con la inteligencia interpersonal a través de la aplicación de un programa didáctico que involucró la preparación en el aprendizaje cognitivo emocional donde se utilizó un programa de capacitación con un enfoque educativo. Uno de los objetivos principales fue poner en práctica una metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, para poder comprender sus relaciones e impacto de la inteligencia emocional con el rendimiento de la materia de matemáticas. Los resultados obtenidos pudieron confirmar el progreso significativo en la inteligencia intrapersonal y la inteligencia interpersonal a consecuencia del programa instruccional empleado. Así mismo se pudo identificar el aumento discreto correlativo en el rendimiento de conocimientos matemáticos vinculados a la metodología del ABP.

Posteriormente, se implementó la misma metodología en la Universidad de Nuevo México, en Estados Unidos, en las universidades de Londrina y Marilia, en Brasil, de la Universidad de Colima, en México, Temuco en Chile y en Colombia, los proyectos de la Universidad del Valle, la Universidad del Norte de Barranquilla, y la misma Universidad de Antioquia, en Medellín. Zaldivar (2012) llevó a cabo el estudio en México de estrategias del aprendizaje cooperativo en los estudiantes de bachillerato con bajo rendimiento académico. Tuvo como propósito principal evaluar la efectividad de utilizar la estrategia del aprendizaje cooperativo que facilite el progreso de las habilidades para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de primero de preparatoria. Se tuvo como resultado, una óptima participación tanto en la elaboración y desarrollo de las sesiones empleando el método cooperativo. Con estos antecedentes, podemos decir que los estudiantes adoptan un enfoque de aprendizaje que depende mucho de la motivación que tienen por aprender y de la percepción de la situación del aprendizaje que se presenta (Martonn y Säljö, 1984).

En lo que respecta a México, Fonseca (2013) reporta una buena experiencia en la aplicación de nuevas técnicas para enseñar a programar, la experiencia tuvo lugar en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara en donde la idea principal era buscar una innovación en la forma de enseñar, su objetivo era tener un espacio donde existiera información en recursos digitales que fuera elegida y organizada para su uso por parte de los estudiantes, Lo que se pretendía con estos recursos digitales era lograr el aprendizaje mediante el uso de material tipo presentación, videos, ejercicios de autoevaluación y prácticas, además de la investigación y el trabajo en equipo e individual. Para idear la solución, se requirió de ciertos modelos, metodologías pedagógicas y estrategias a utilizar entre las cuales figuran el modelo asesor, el cual ayuda a seleccionar la tecnología más apropiada basada en las características de los estudiantes y los objetivos a alcanzar, lo que da como resultado métodos de formación y tecnología a utilizar. De acuerdo a estrategias bien pensadas se forman y se logran los objetivos que fueron ejercicios de autoevaluación, videos instruccionales que se debían resolver y seguir, y sus resultados debían publicarse en el medio de entrega señalado. Para este proyecto se trabajó con el contenido de las materias de Tópicos Selectos de Informática, Taller de Programación Orientada a Objetos, Taller de Programación Estructurada y Programación de Sistemas Multimedia, los cuales tuvieron diversas formas de trabajo, por ejemplo, para la materia de Taller de Programación Estructurada se estuvo trabajando con 85 estudiantes que trabajaban 1 hora por semana, y realizaron 20 ejercicios de autoevaluación y 14 programas codificados, mientras que para la materia de Taller de Programación Orientada a Objetos se atendió a 19 estudiantes que trabajaron 1 hora por semana para realizar 6 ejercicios de autoevaluación y 10 videos instruccionales. Para la materia de Programación de Sistemas Multimedia se trabajó con 23 estudiantes 1 hora por semana donde resolvieron prácticas, mapas mentales en Prezi que realizaban después de hacer un análisis de información, 6 prácticas sugeridas, y un proyecto final. Para la materia de Tópicos Selectos de Informática I se trabajó con 51 estudiantes que elaboraron un proyecto final apoyados en un manual. A los participantes se les realizó una encuesta de tipo Likert, donde se les pedían sus conclusiones acerca del material utilizado y la forma de trabajo, los resultados fueron buenos, dado que las opiniones iban de muy bien a excelente.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se presentan los antecedentes que fundamentan la investigación, basados en estudios realizados sobre el aprendizaje de los estudiantes, la implementación del ABP a través de los últimos años en diferentes contextos, y que aportan información relevante al área de investigación a la cual se va a enfocar.

3.1 Aprendizaje

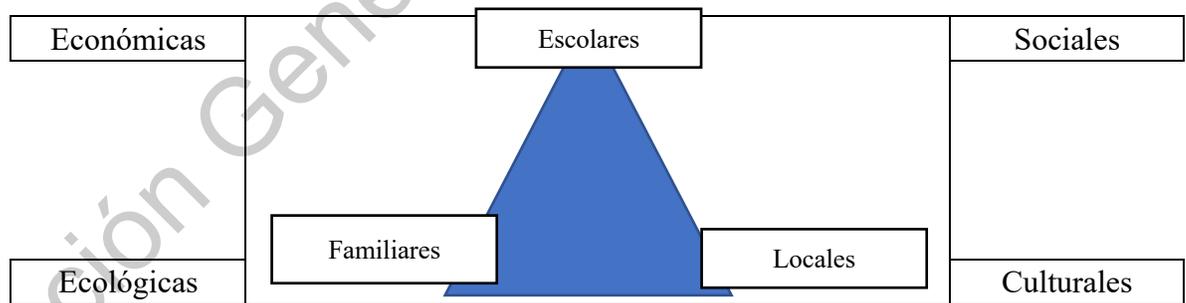
El aprendizaje contempla tres variantes diferentes, la primera de ellas va dirigida a los estudiantes de cualquier edad, nivel educativo y modalidad educativa, ya que su actividad principal es aprender. Pero, siendo esa su actividad principal, la pregunta es: ¿Tienen el conocimiento necesario para realizarla? con el entendido de que la labor principal de los profesores no es tanto transmitir conocimiento o enseñar, sino asegurarse de que los estudiantes aprendan de forma correcta, aunado a eso surge esta pregunta ¿Los profesores tienen el conocimiento adecuado acerca de las estrategias de aprendizaje y de cómo podrían hacer que los estudiantes las adquieran y las usen de forma correcta?

Segunda variante: considera recursos financieros y de tiempo para implementar metodologías de enseñanza-aprendizaje dirigidas a los profesores o para entrenarlos en el uso de recursos tecnológicos. Sin embargo, hay poca preocupación por dotar a los estudiantes de los recursos para aprender. En el mejor de los casos se les ofrece talleres para el desarrollo de algunos hábitos y técnicas para el estudio, pero es raro que se organicen programas de evaluación y de entrenamiento en estrategias del aprendizaje y sobretodo no se ofrecen programas de entrenamiento en lectura y escritura como recursos de aprendizaje. La última variante se refiere al rápido acceso a la información por medio de los dispositivos electrónicos, dado esto es frecuente que el estudiante se sienta abrumado por mucha información y que literal y metafóricamente, no pueda atar ni desatar con la información obtenida. A partir de estas variantes que surgen del aprendizaje, se puede identificar la necesidad de reflexionar y actuar en torno a las estrategias de aprendizaje.

El aprendizaje debe definirse como una actividad cognitiva constructiva (Castaneda y Ortega, 2004) pues supone: a) el establecimiento de un propósito: aprender; y b) una secuencia de acciones orientadas a alcanzar o satisfacer este propósito. Por lo tanto, el

aprendizaje comparte con otras actividades cognitivas la característica de organizarse temporalmente en un antes, un durante y un después de la actividad. Pensar en estos tres momentos en la actividad de aprendizaje lleva a plantear que al antes le corresponden a las condiciones para la ocurrencia de esta misma, al durante le corresponden procesos (en la realización de la misma) y al después le corresponden resultados. En la relación con las condiciones, un conjunto de autores definen condiciones internas y externas. Las primeras son condiciones en el ambiente y ya sea que se trate de ambientes próximos o distantes, se les puede denominar condiciones proximales y distales. En segundo lugar figuran las condiciones internas de naturaleza biológica como por ejemplos la integridad anatómico-funcional, herencia, estado nutricional, estado de salud, o psicológica, que a su vez pueden ser efectivas como por ejemplo: motivación, actitudes, ansiedad, autoestima, autoconcepto y por último las cognitivas como podría ser la estructura cognitiva, estilos cognitivos, estilos de aprendizaje, nivel intelectual, inteligencias múltiples, estilos de pensamiento y capacidades atencionales. Como se puede apreciar en la Figura 3.1 las condiciones externas proximales derivan de los ambientes familiar, escolar y local, y las condiciones externas distales derivan de los ambientes económico, social, cultural y ecológico.

Figura 3. 1 Condiciones externas, proximales y distales, para el aprendizaje.



Fuente: Meza, A. (2013).

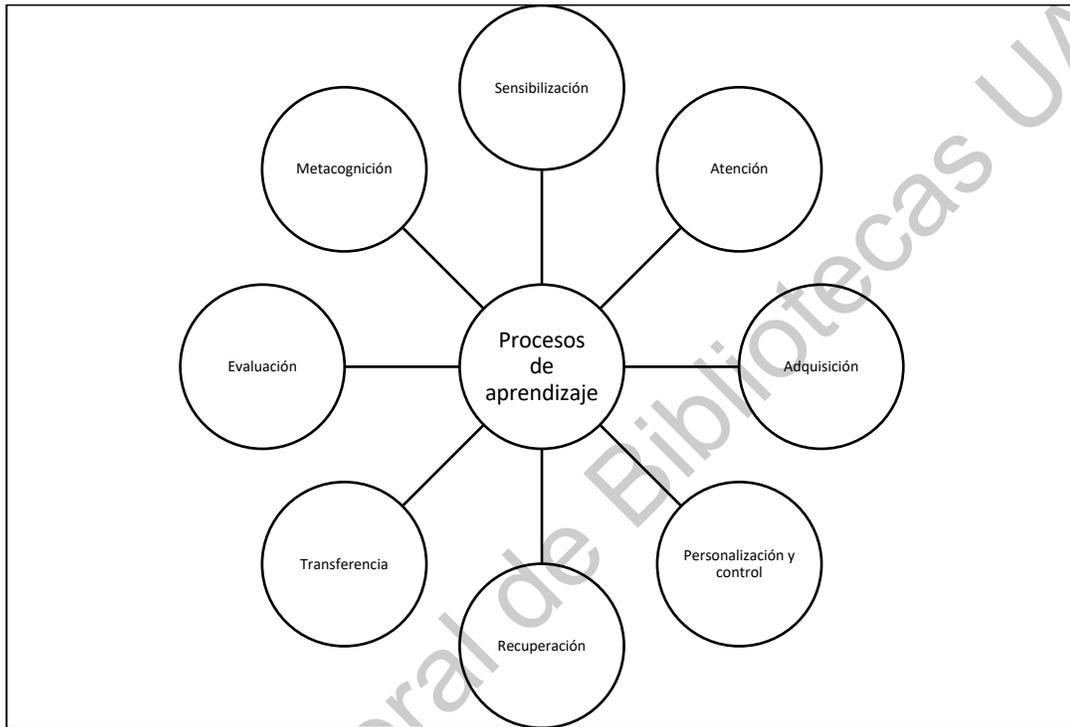
Con respecto a los procesos, hay que pensar en una serie de eventos afectivos, cognitivos, socioculturales, comportamentales, y aún biológicos, que ocurren durante el aprendizaje. Beltrán (1998) define un conjunto de componentes del proceso de aprendizaje. Entre ellos se destaca la sensibilización, como la motivación que se puede lograr al cumplir una meta, atribución social, orientación al éxito, valor intrínseco de la actividad, autoeficacia,

curiosidad epistémica, autorrefuerzo, actitudes y afecto como el control emocional, mejora del auto-concepto, desarrollo de la personalidad, promoción de ideas positivas. La conducta es otro componente que contempla la conducta exploratoria del estudiante, su atención global, dividida, selectiva, sostenida y meta-atención. El tercer componente es de adquisición, que es la comprensión, selección, organización, metacompreensión, retención, repetición, elaboración, análisis y síntesis, transformación, categorización, inferencia, verificación y ampliación. En la personalización y control se define como el pensamiento productivo al identificar el valor personal de los conocimientos, persistir en las tareas, trascender los conocimientos personales y superar visiones convencionales, además del pensamiento crítico que es un enfoque disposicional que trata de estar bien informado, buscar razones de lo que se cree, tomar en cuenta la situación total, buscar claridad y precisión, mantener la mente abierta, tomar posición si hay evidencia para ello, resistir la impulsividad, buscar alternativas, y enfoque aptitudinal que ayuda a centrar el problema, formular y contestar preguntas, juzgar la credibilidad de una fuente, formular juicios de valor, identificar supuestos, tomar decisiones e interactuar con otros, autorregulación, planificación para establecer fines y objetivos, evaluar adecuadamente los recursos, establecer la secuencia de acciones y la duración de las mismas, regulación para mantenerse sensible a la crítica, controlar gradualmente el progreso y por último la evaluación de la consecución de objetivos.

En la recuperación de información se realiza una búsqueda autónoma desde el inicio hasta finalizar con la misma, lo mismo sucede con la búsqueda dirigida. Sistema de huella, para explorar huellas de memoria secuencialmente, sistema de elección para explorar la memoria de forma significativa, evocación de un ensayo libre, reconocimiento de la comprobación de ítems conocidos y mate-memoria que contempla las tareas de planificar, regular y evaluar la recuperación de información. Con el componente de transferencia de bajo nivel se aplica lo aprendido a tareas semejantes y transferencia de alto nivel, se aplica lo aprendido a tareas diferentes. En la evaluación de productos se obtienen resultados de la tarea, de procesos al evaluar estrategias aplicadas y al inicio de la evaluación diagnóstica, detección de subhabilidades y requisitos. Por último, el componente de la metacognición que es entendida como conocimiento del funcionamiento de los procesos del aprendizaje. En la Figura 3.2 se

muestran los ocho componentes que define Beltrán (1998) como parte del proceso de aprendizaje.

Figura 3. 2 Procesos del aprendizaje.

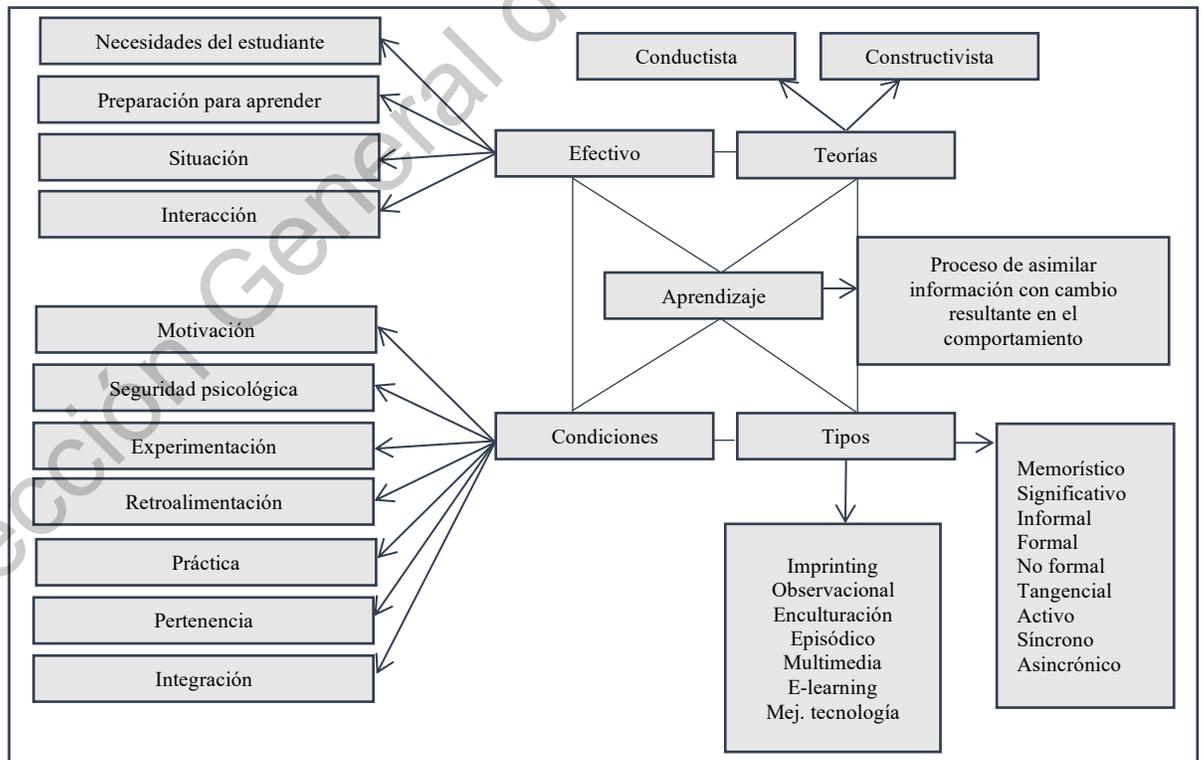


Fuente: Beltrán (1998).

Por último, los resultados del aprendizaje para la psicología cognitiva, son siempre conocimientos, definiéndose conocimiento: como todo lo registrado en la memoria de largo plazo. Según su formato de almacenamiento, los conocimientos pueden ser: declarativos (conceptuales y factuales, teniendo ambos como núcleo el conocimiento de conceptos), icónicos o analógicos, procedimentales (motores o cognitivos), afectivo-valorativos y metacognitivos o conocimiento sobre los conocimientos o sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos cuando se adquieren, recuperan o utilizan conocimientos. Se puede decir que el aprendizaje, es la manera en la que interpretamos la información que nos rodea por medio de la observación, el estudio o las propias experiencias que se van adquiriendo en diferentes entornos (Shuell, 1986). Diferentes autores expresan el significado de aprendizaje

desde diferentes perspectivas como, por ejemplo: un proceso de cambios relativos y permanentes de Feldman (2005) menciona que es en las personas un proceso que van adquiriendo experiencias. Examinando a fondo esta definición tenemos tres criterios importantes que son: el cambio del aprendizaje, el tiempo que perdura el aprendizaje y las experiencias que alimentan el aprendizaje. Por otro lado, Bruner (2004) indica que la personas atienden la información de manera selectiva, después la procesa y organiza, lo cual implica tres procesos: adquisición, transformación y evaluación. Biggs (2005) menciona cuatro criterios que son fundamentales en el aprendizaje: como la base de conocimientos estructurados, contexto motivacional adecuado, actividad por parte del estudiante y la interacción con otros. En la Figura 3.3 se muestran las situaciones en las que se presentará el estudiante y que lo ayudarán a lograr un aprendizaje autónomo y de calidad en las que tienen que generar y aplicar nuevos conocimientos para tomar decisiones que resuelvan problemas desde una perspectiva reflexiva.

Figura 3. 3 Aprendizaje, teorías, tipos y condiciones.



Fuente: Sáez (2018).

3.2 Estilos de aprendizaje

El estilo va de acuerdo con el conocer, el pensar, con el afecto y con la conducta individual. Es así como cada persona tiene su propio estilo de percibir las cosas, conocer, sentir, decidir y actuar, o dicho de otro modo, todas las personas consolidan ciertos modos de preferencias para acercarse a la realidad, ya sea por herencia genética o por experiencia personal (Santos R. y Doval, 1993 citados en Salas, 2008). Definir el estilo de aprendizaje es tarea esencial para delimitar las tareas y aplicaciones que abarca, que por otro lado, es difícil ofrecer una definición única que pueda explicar todo aquello que es común en todos los estilos existentes. (Witkin Herman, 1985, citado en Navarro, 2008). Los estilos de aprendizaje se entienden como variables personales que a mitad del camino entre la inteligencia y la personalidad de una persona, se explican sus diferentes formas de abordar, planificar y responder ante las demandas del propio aprendizaje que se presenta de acuerdo a un contexto determinado.

Estos estilos son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores estables para saber si los estudiantes perciben interacciones y si responden a sus ambientes de aprendizaje, lo que significa que la manera en la que un aprendiz comienza a concentrarse sobre una información nueva y difícil, la trata y la retiene y describen a un aprendiz en términos de las condiciones educativas que son más susceptibles de favorecer su aprendizaje (Camarero, Martín del Buey y Herrero, 2000 citados en Domínguez et al., 2015). Por otro lado, Aragón y Jiménez (2009) consideran que el concepto de los estilos de aprendizaje está relacionado con la concepción del aprendizaje como un proceso activo, de acuerdo con la teoría constructivista del aprendizaje en donde éste requiere de la manipulación de la información por parte del receptor para lograr conocimientos.

Los estilos de aprendizaje son relativamente estables, aunque pueden cambiar ya que pueden ser diferentes en situaciones diferentes, pueden ser susceptibles de mejorarse y cuando los estudiantes se les enseña según su propio estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad (Revilla, 1998 citado en Escalante, Linzaga y Escalante, 2006). Algunas de las características ya mencionadas, tienen relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se define más adelante. En la opinión de Alonso, Gallego y Honey (2002), sucede mucho que un profesor tiende a enseñar de la forma como le gustaría que le enseñaran a él, es decir, enseña como a él le gustaría aprender, haciendo uso de su propio estilo de aprendizaje. Sin duda, esto

repercute en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes con estilos de aprendizaje distinto al del profesor.

Por otro lado, Wooflok (2014) considera que los estilos de aprendizaje deben ser un factor poco importante en el aprendizaje, porque existen otros factores como las estrategias de enseñanza y las conexiones sociales que surgen dentro del salón de clase y que quizás desempeñen un papel mucho más importante. Existen muchos cuestionarios disponibles para explorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, pero es importante destacar que estos cuestionarios tienen la finalidad de que el profesor identifique el estilo de aprendizaje que más predomina en sus estudiantes y busque las vías didácticas que más se adecuen para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los estilos de aprendizaje se pueden clasificar en estilo activo de aprendizaje que se basa en la experiencia directa, donde los involucrados se implican plenamente y adquieren nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos, demuestran entusiasmo por las tareas nuevas y centran a su alrededor todas las actividades como animador, improvisador, descubridor o espontáneo. Tienden a actuar primero y pensar después en las consecuencias. El segundo estilo es el reflexivo, que se basa en la observación y en la recolección de datos. Las personas que corresponden a este estilo de aprendizaje, analizan con cuidado antes de llegar a una conclusión porque les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Tratan de buscar y recolectar datos y analizarlos detalladamente antes de llegar a una conclusión final. Un estilo más es el teórico, que se centra en conceptos abstractos y en la formación de conclusiones, en el cual las personas inclinadas a este estilo, adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Asimismo, enfocan los problemas de forma vertical, escalando las situaciones por etapas lógicas. Analizan y sintetizan la información y su sistema de valores prioriza la lógica y la racionalidad. El último estilo de aprendizaje, menciona la experimentación activa y la búsqueda de aplicaciones prácticas. Bajo este estilo las personas descubren el aspecto positivo de las nuevas teorías y aprovechan la primera oportunidad para experimentarla. Les desagradan las largas discusiones sobre un mismo tema. Son prácticos y apegados a la realidad o a su entorno.

En este contexto, resultaría congruente con las nuevas metodologías que están surgiendo actualmente en la educación superior, identificar los estilos de aprendizaje predominantes en

los estudiantes, con el de poner en práctica acciones que propicien un equilibrio en el desarrollo para incluir estrategias de enseñanza-aprendizaje que correspondan y estimulen las diversas formas de aprender en el aula (López-Bañuelos y Morales-Márquez, 2014, p. 5). Se presenta a continuación la Tabla 3.1 que describe las principales definiciones sobre estilos de aprendizaje.

Tabla 3. 1

Definiciones de estilos de aprendizaje.

Autores	Año	Definición
Claxton y Ralston	1978	Modos que poseen las personas de responder y aplicar los estímulos en el entorno donde se ocasiona el aprendizaje.
Dunn, Dunn y Price	1979	Forma en la cual determinados estímulos inciden en la capacidad de un sujeto en cuanto a la absorción y retención de la información.
Hunt	1979	Son las condiciones óptimas en las que se debe encontrar un individuo para poder aprender, así como también la estructura necesaria para que el aprendizaje sea mejor.
Riechmann	1979	Conjunto específico de actitudes y conductas que están asociados al entorno donde se aprende
Gregorc	1979	Comportamientos que tienen una determinada especificidad, y que funcionan como indicadores que permiten dar cuenta cómo un sujeto aprende y también se adapte a su medio.
Schmeck	1983	Estilo cognitivo que una persona pone de manifiesto al momento de resolver una tarea relacionada con el aprendizaje; en este punto se muestran las estrategias que prefiere, que le son naturales y habituales. Esta idea le permite ubicar a los estilos en un lugar entre las estrategias de aprendizaje y la personalidad.
Kolb	1984	Las capacidades que las personas tienen y que se destacan entre otras en función de las exigencias del ambiente, de las experiencias y los factores heredados; todo esto hace que se resuelvan los problemas de manera propia.
Guild y Garger	1985	Aspectos relativamente estables de las personas, que se manifiestan en la interacción que se da entre la conducta y la personalidad al momento de enfrentar una situación de aprendizaje.
Smith	1988	“Los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje”
Keefe	1988	Hacen referencia a los rasgos tanto cognitivos como fisiológicos y afectivos, que permiten dar cuenta de los modos, en general estables, con los cuales las personas responden a los medios donde se da el aprendizaje, a partir de observar cómo perciben ese medio y de cómo interactúan en él.

Fuente: Grasso (2019).

3.3 Clasificación de estrategias de aprendizaje

Se entiende por estrategia de aprendizaje como aquellas actividades que se realizan para influir en los procesos cognoscitivos, con el fin de facilitar la asimilación del conocimiento (Weinstein y Meyer, 1991; Kesici, Sahin & Akturk, 2009). Otros autores como Peñaloza Castro, Landa Duán y Vega Valero (2006), dicen que para llevar adelante esto, los estudiantes ponen en marcha diversos procesos cognitivos como la memoria y el razonamiento. En éste sentido, cabe destacar que dichas acciones tienen la característica de ser conscientes e intencionales, lo que significa que la selección que se haga de las mismas es subjetiva, lo que significa que depende de la necesidad de cada uno (Weinstein & Meyer, 1991; Beltrán, 2003). Dicho esto, las estrategias de aprendizaje presentan las conductas y pensamientos que los individuos utilizan para resolver tareas específicas al momento de aprender (Freiberg Hoffman, Ledesma & Fernández Liporace, 2017).. El uso de las estrategias de aprendizaje supone el empleo de la capacidad metacognitiva del aprendiz en la medida en que deberá percatarse de sus dificultades a fin de poner en marcha los procedimientos de dirección y control (estrategia) para el mejor funcionamiento en relación con el proceso. Supone también la noción de aprendizaje autorregulado, como aquel aprendizaje que en el aprendiz ejerce funciones de planificación, supervisión y evaluación de los procesos y acciones requeridas para el logro de los objetivos del aprendizaje. Existe una gran diversidad de clasificaciones de estrategias de aprendizaje y ha sido un tema controversial debido a la multiplicidad de modelos y de instrumentos de medición, lo que a su vez no suele corresponder con un modelo específico. Es por eso que la medición de las mismas suele estar ligada a los instrumentos escogidos para su medición (Stover, Freiberg Hoffman, Uriel y Fernández Liporace, 2014). La clasificación de estrategias de aprendizaje se muestran en la Tabla 3.2.

Tabla 3. 2

Clasificaciones de las estrategias de aprendizaje.

Autor(es)	Año	Estrategias
Monereo Clariana	1993	De repetición. De gestión: de elaboración (subrayado, toma de apuntes) y de organización (clasificación, comparación). De control: planificación, supervisión, evaluación.

Román y Gallego	1994	<p>De adquisición: atenciones (exploración, fragmentación) y de repetición (repaso).</p> <p>De codificación: mnemotecnia (palabra clave, acrónimos, rimas, loci) y elaboración (simple -asociación intramaterial- y compleja -integración de la información que se va a aprender con los conocimientos previos-).</p> <p>De organización (agrupamientos): resúmenes, esquemas, mapas y diagramas de flujo (diagramas 'uve').</p> <p>De recuperación: de búsqueda de información y recuperación de respuestas (planificación de respuesta, redactar).</p> <p>De apoyo: metacognitivas (autoconocimiento y automanejo) y socioafectivas (afectivas, sociales y motivacionales).</p>
Beltrán, Moraleda, García-Alcañiz, Calleja, Santiuste	1993 1996 1997	<p>Combina la naturaleza de las estrategias (cognitivas, metacognitivas y de apoyo) con la función de las mismas en los procesos de aprendizaje (sensibilización, atención, adquisición, personalización y control, recuperación, transferencia y evaluación).</p> <p>De procesamiento: selección, organización, elaboración.</p> <p>De personalización del conocimiento: pensamiento crítico, recuperación, transferencia.</p> <p>Metacognitivas: planificación, supervisión y evaluación.</p>
Meza y Lazarte	2007	<p>Generales (relacionadas con procesos afectivos y cognitivos: de matización afectiva, de procesamiento -atencionales, de elaboración verbal, de elaboración conceptual, de elaboración de imágenes-, de ejecución -de recuperación, de generalización, de solución de problemas, de creatividad-).</p> <p>Situacionales (relacionadas con aprendizajes académicos: para abordar tareas académicas, para mejorar conductas de estudio, para trabajar en forma cooperativa, para tomar apuntes, para mejorar la capacidad auditiva, para la lectura comprensiva).</p>

Fuente: Bueno, J. y Castanedo, C. (1998); Beltrán, J., Moraleda, M., GarcíaAlcañiz, E., Calleja, F., Santiuste, V. (1995); Meza, A. y Lazarte, C. (2007)

3.4 Enseñanza

Por muchos años la enseñanza ha sido considerada en un sentido de realizar actividades que lleven al estudiante a aprender, enseñar y hacer que ejercite la aplicación de habilidades como el trabajo en equipo, creatividad, comunicación, entre otras. Los nuevos estudios se enfocaron en la enseñanza para la comprensión, la cual implica que los estudiantes aprenden no sólo los elementos individuales en una red de contenidos relacionados, sino también las conexiones entre ellos, de modo que pueden explicar el contenido de sus propias palabras y usarlo en situaciones dentro y fuera de la escuela. La enseñanza es una actividad humana en la que unas personas ejercen influencias sobre otras (Lobrot, 1974 y Pérez Gómez, 1992).

Estas influencias, como ha destacado Toom, responden a una intencionalidad educativa, es decir, se llevan a cabo actividades que se justifican en su valor con respecto a fines deseables.

La enseñanza tiene como función, transmitir determinados conocimientos y experiencias para que sean asimiladas y aprendidas consciente y productivamente. Al mismo tiempo, está sustentada en las mismas teorías del aprendizaje, puede situarse, como lo describe Gimeno y Pérez (2002) alrededor de cuatro modelos o perspectivas: como transmisión cultural, entrenamiento de habilidades, fomento del desarrollo natural y producción de cambios conceptuales. Los mismos autores agregan que a su entender, la enseñanza puede considerarse como un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los estudiante, provocando el contraste de sus adquisiciones espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas y especulativas y también estimulando su experimentación en la realidad (pp.79-81).

3.5 Proceso de enseñanza-aprendizaje

Surge a raíz del conjunto de las diversas formas de aprendizaje y de la educación, el cual tiene como objetivo primordial fortalecer la formación integral del estudiante, proporcionando las herramientas necesarias para la obtención de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, (Campos y Moya, 2011).

Meneses (2007), menciona que la enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a lo que esta vinculado a aprender. El papel que juega el profesor y el estudiante en un contexto determinado, junto con los medios y estrategias concretas, construyen la unión para establecer el inicio de la investigación a realizar. La constante consideración de cuáles son los procesos y estrategias a través de lo cual los estudiantes llegan al aprendizaje (Zabalza, 2001 pp. 191). La enseñanza corre a cargo del profesor que imparte la clase, pero es una trabajo conjunto como producto del intercambio de ideas e información con los estudiantes y el contexto instruccional. Esto significa que ambos actores de la educación profesor-estudiante contribuyen hacia la buena enseñanza y aprendizaje.

El estudiante debe ser el centro del proceso, ya que educarse es crecer como persona, y solamente se aprende por medio de una elaboración propia. Es necesario guiarlo para que supere él mismo los obstáculos que se le presenten para construir conocimientos nuevos. Nadie olvida lo que ha aprendido por su cuenta con ayuda de un método adecuado a sus intereses y su ritmo de aprendizaje. Se debe propiciar la iniciativa, la inquietud y la creatividad ya que es prioridad la formación sobre la información porque lo que se busca es hacer crecer al ser humano. Sin un proceso adecuado el aprendizaje es tan solo superficial y no es factor de desarrollo humano. El estudiante debe aprender, a adaptarse y a cambiar, y que sólo el proceso de buscar el conocimiento da una base para la seguridad. También se debe desarrollar la habilidad de hacer el mejor uso de su personalidad, del medio ambiente y de las circunstancias como instrumentos de su crecimiento personal.

Un aprendizaje eficiente, está íntimamente ligado con la realidad y con los intereses concretos de los estudiantes. La vida real es el objetivo último al que apunta el conocimiento. Los textos deben ser utilizados como instrumentos que faciliten un encuentro con la realidad, permitan comprenderla y actuar de acuerdo con sus intereses para transformarla. En el proceso de enseñanza-aprendizaje hay que tener en cuenta lo que un estudiante es capaz de hacer y aprender en un momento determinado, dependiendo del estudio de desarrollo operatorio en que se encuentre (según las teorías de J. Piaget). La planeación de las clases que tenga que hacer el profesor debe tener en cuenta estas posibilidades, no tan sólo en referencia a la selección de los objetivos y de los contenidos, sino, también en la manera de planificar las actividades de aprendizaje.

Además del periodo de aprendizaje del estudiante, habrá que tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el conjunto de conocimientos previos que ha construido en las experiencias, ya sean escolares o no, o de aprendizajes espontáneos. El estudiante que inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace a partir de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa, y los utilizará como instrumentos de lectura e interpretación que condicionan el resultado del aprendizaje. Este principio ha de tenerse especialmente en cuenta en el establecimiento de secuencias de aprendizaje y también tiene implicaciones para la metodología de enseñanza-aprendizaje y para la evaluación.

Se ha de establecer una diferencia entre lo que el estudiante es capaz de hacer y aprender sólo y lo que es capaz de hacer y aprender con ayuda de otras personas, observándolas, imitándolas, siguiendo sus instrucciones o trabajando con ellas. La distancia entre estos dos puntos, que Vigotsky llama Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) se sitúa entre el nivel de desarrollo efectivo y el nivel de desarrollo potencial porque delimita el margen de incidencia de la acción educativa. En efecto, lo que un estudiante en principio únicamente es capaz de hacer o aprender con la ayuda de otros, podrá hacerlo o aprenderlo posteriormente él mismo. La enseñanza eficaz es la que parte del nivel de desarrollo efectivo del estudiante, pero no para acomodarse, sino para hacerle progresar a través de la zona de desarrollo próximo, para ampliar y para generar, eventualmente, nuevas zonas de desarrollo próximo. La clave no se encuentra en sí el aprendizaje ha de conceder prioridad a los contenidos o a los procesos, contrariamente a lo que sugiere la polémica usual, sino en asegurarse que sea significativo. La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo, afecta al vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del estudiante: si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de manera sustantiva y no aleatoria con lo que el estudiante ya sabe, es decir, si es asimilado a su estructura cognitiva, nos encontramos en presencia de un aprendizaje significativo; si, por el contrario, el estudiante se limita a memorizarlo sin encontrar una relación con sus conocimientos previos, nos encontraremos en presencia de un aprendizaje repetitivo, memorístico o mecánico. La consecuencia del aprendizaje escolar sobre el crecimiento personal del estudiante es más grande cuanto más significativo es. Así, lo realmente importante es que el aprendizaje escolar de conceptos, de procesos, de valores sea significativo para el estudiante.

Tomando en cuenta lo anterior, se entiende que el proceso de enseñanza-aprendizaje es un fenómeno que se vive y se crea desde dentro, lo que significa que existe interacción e intercambio de información e ideas destinadas a hacer posibles el aprendizaje. De la misma forma se puede considerar que es un proceso determinado desde fuera, porque forma parte de la estructura social que desempeña funciones de necesidades e intereses individuales. Teniendo entonces, un sistema de comunicación intencional que se produce en un entorno educativo y en el que se generan estrategias encaminadas a despertar el aprendizaje.

3.6 Tecnología Educativa

La Tecnología Educativa (TE) se ha convertido en un medio de enseñanza ya que se comprende de un conjunto de recursos de información, materiales y comunicación que pueden ser utilizados en el proceso de la educación. García (2000) define a la TE como la aplicación de un enfoque científico y sistemático al mejoramiento de la educación. Dicho de otro modo, la aplicación de procedimientos organizados con un enfoque de sistemas, para resolver problemas en el sistema educativo con el objeto de optimizar el mismo (Palacios, 1999). Se vive en una sociedad en la que predominan las nuevas tecnologías, es por esto que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) juegan un papel fundamental en todos los ámbitos, aunado a esto en la actualidad, desde niños pequeños hasta personas mayores están familiarizados con el uso de estas herramientas. Por lo tanto conocer y utilizar tecnología ya no es considerado un privilegio, ahora se ha convertido en una necesidad.

La llegada de las TIC a las escuelas es un hecho, los equipos, los programas y la difusión del uso de las nuevas tecnologías en la educación evolucionan a enormes pasos. Esto se convierte en evidencia de que no hay duda del valor agregado que representa el uso de la tecnología para el proceso de enseñanza-aprendizaje y más aún con la utilización del internet. Por lo antes mencionado, es que en los últimos años las instituciones educativas han buscado diferentes alternativas y soluciones para las problemáticas que se presentan en los diferentes niveles educativos. En este sentido la presencia de las TIC han sido de gran utilidad en la solución de estas problemáticas. De la misma forma el panorama cambiante de las TIC en el área educativa cambia los objetivos y programas de las instituciones educativas, además dentro de la perspectiva de las tendencias globales en la educación se incorporan las tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza - aprendizaje (Cavazos & Torres, 2016).

En el mismo contexto Serrano Sánchez (2016) habla del papel importante que la TE misma que ocupa actualmente, ya que es una disciplina encargada del estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje. La TE nace en EE. UU., las raíces de la TE fue la enseñanza caracterizada por la búsqueda de procesos eficaces que surgen con la formación militar en EE. UU. durante la 2da guerra mundial, que después se convirtió en lo que hoy conocemos como TE. En los años cincuenta se realiza una configuración a la TE como campo de estudio dentro de la

educación, debido a la influencia de la difusión e impacto social de la radio, cine, tv y prensa, el desarrollo de los estudios y conocimientos en torno al aprendizaje del ser humano en la disciplina de la psicología y los métodos y/o procesos de producción industrial.

La TE cuenta con diversos enfoques como lo son la enseñanza audiovisual, enseñanza programada, tecnología instruccional y diseño curricular, todos estos enfoques buscan mejorar el proceso de enseñanza aprendiza a través del logro de objetivos, teorías de sistemas científicos y herramientas que ayuden al educador. De la misma forma la TE tiene un aspecto fundamental, las plataformas didácticas tecnológicas cuyo objetivo es gestionar contenidos y creación de contenidos. Por otro lado, Area (2009) menciona que la TE es un campo de estudio que se enfoca en abordar herramientas tecnológicas como portafolios, actividades digitales de aprendizaje, elaboración de blogs, entre otros, creadas para fortalecer los entornos educativos y adquirir nuevas competencias.

Tellería (2009) habla sobre los avances que han dado origen a la tecnología a diferentes canales de comunicación que ayudan a poder adquirir diversas interacciones que impulsan al sistema educativo a ofrecer alternativas para el aprendizaje e investigación. Cacheiro (2018) realiza un análisis a profundidad en donde enlista las ventajas y desventajas de la utilización de TIC en educación, así mismo menciona la importancia de conocerlos para potenciar los procesos de enseñanza aprendizaje o dado el caso minimizar las problemáticas en medida de lo posible.

Estos autores plantean diversas perspectivas de la TE en momentos diferentes a lo largo de la historia y en común el fortalecer los recursos que son utilizados en el aula por tecnologías educativas que ayuden a los estudiantes a tener un mejor entorno de aprendizaje a través de procesos de comunicación. Sin embargo se hace preciso analizar de manera crítica cada uno de los elementos que inciden en ese proceso de implementación de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje con objeto de garantizar que éstas no se conviertan en unas potentes trampas antipedagógicas (Morales, 1999). En este sentido el uso de las TIC en la educación presenta ventajas y desventajas a la hora de implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo tanto, uno de los grandes cuestionamientos es analizar y optar por una adecuada implantación en los diversos momentos del aprendizaje.

La TE ofrece muchas ventajas entre las que se destaca un alto poder de motivación, aumentando el interés y la atención por la tarea, siempre y cuando se utilicen adecuadamente. Elimina la barrera espacio – temporal para la formación del individuo, ya que se puede aprender en cualquier lugar y momento, siempre que tengamos a disposición de un dispositivo móvil que permite el acceso a internet. Permite una interacción continua con programas y otras personas conectadas, lo que provoca un cambio constante de información que facilita el aprendizaje, ya sea mediante feedback o mediante un intercambio de opinión entre un grupo de personas de forma asíncrona o síncrona. Mejora el interés por parte del alumnado hacia la tarea, ya que dispone de toda la información que necesita en la red, a través de una búsqueda más rápida y sencilla que la realizada exclusivamente mediante libros de texto. Aumenta la implicación del estudiante en la tarea, teniendo más autonomía, lo que propicia la creatividad, puesto que deben de tomar decisiones por sí solos, ya sea en la búsqueda de una información determinada, la elección del buscador, el análisis de las fuentes. Favorece el trabajo colaborativo y cooperativo con personas de distintos lugares con un fin común. Optimizan la capacidad de expresión del alumnado, puesto que permite la reelaboración de documentos de manera más rápida y sencilla, utilizando programas que ayuden en las correcciones. Permite la comunicación de muchos, ya que no solamente se puede producir el aprendizaje mediante la comunicación del profesor hacia el estudiante, sino que se puede dar el caso de la comunicación de estudiante a estudiante, o de estudiante a profesor, o de muchos estudiantes a muchos estudiantes, en combinaciones diversas, según el interés y las necesidades de cada momento del proceso de enseñanza aprendizaje. Acceso a recursos de diversas modalidades: textual, vídeo, audio, aprovechando los recursos que la propia red brinda. Apoyo al alumnado con necesidades educativas a través de recursos y medios adaptados que favorecen la comunicación, elaboración de tareas. Agilización en determinadas actividades de gestión como: creación de horarios, memorias, entre otras.

De la misma forma, la TE también tiene sus propias desventajas ya que puede suponer distracción, siempre y cuando no se tenga correctamente planificado el proceso de enseñanza aprendizaje. La gran cantidad de información existente en la red puede provocar pérdida de tiempo en localizar la información. No toda la información existente en internet es adecuada y para ello debemos saber reconocer su tipo de procedencia y alcance. Los estudiantes eligen

lo primero que ven en la red, y no comparan escritos o estudios realizados sobre la temática analizada, por lo que sus aprendizajes pueden ser incompletos y superficiales. El uso de las TIC puede provocar aislamiento y abandono de otras formas comunicativas. El uso de tecnologías educativas requiere de dedicación y esfuerzo para la puesta en marcha, por lo tanto, puede provocar desmotivación. En conclusión, las TIC no enseñan ni preparan las clases, se requiere de la formación por parte del profesor, para que el potencial de uso de las mismas sea el más alto posible.

De acuerdo con (Cacheiro, 2018) define diversos modos de aplicación de las TIC en educación como lo pueden ser en recursos didácticos para los estudiantes centrado principalmente en la búsqueda de información y creación de documentos. Recursos didácticos para el profesor centrado en la elaboración de documentos, fichas, búsqueda de información, videos, para la preparación y posterior presentación en clase. Objeto de estudio para el conocimiento de sus funcionalidades y potencialidades. Elementos de organización y gestión educativa para agilizar acciones cotidianas en la escuela, ya sea para establecer las faltas de asistencias y generar horarios. Elementos de comunicación y expresión para los miembros de la comunidad educativa permitiendo su interacción síncrona o asíncrona y estableciendo las bases para el aprendizaje colaborativo. Medio para ampliar contenidos presentados en clase, a través de recursos y actividades complementarias a las desarrolladas en el aula. Comunidad virtual de aprendizaje, donde el estudiante es el principal valedor de su aprendizaje y el profesor se convierte en guía possibilitándose una comunicación de todos para todos. Instrumentos para la investigación, ya sea de diversos ámbitos o de la aplicación de las TIC al sistema educativo. Estas son solo algunas de las aplicación de diversos recursos didácticos que se derivan de la Te para que tanto estudiantes como profesores los puedan utilizar.

3.6.1 Contribución de las TIC en la educación.

Las TIC son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas como soporte de la información y canales de comunicación, relacionada con el almacenamiento, procesamiento, transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades (González et al., 1996). Siguiendo a Cabrero (1996), los

rasgos distintivos de éstas tecnologías hacen referencia a la inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos, automatización, interconexión y diversidad. La innovación tecnológica en materia de TIC ha permitido la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que abren la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas, posibilitando la realización de diferentes actividades no imaginables hasta hace poco tiempo. Se debe tener claro las prioridades al momento de implementar éstas herramientas tecnológicas en el ámbito de la educación. Morales (1999), plantea los objetivos que se deben lograr a lo largo de los procesos de enseñanza-aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas. El objetivo principal es el desarrollo de la capacidad de producción de ideas propiciando a la fluidez de expresión. También se toma en cuenta el desarrollo de la flexibilidad de pensamiento con el objetivo de facilitar a los estudiantes la adaptación, plasticidad y elasticidad de sus ideas y por último se identifica y se fomenta el estilo personal y de la originalidad de las ideas.

Estos objetivos buscan estimular y desarrollar la creatividad de los estudiantes, desarrollar los sentidos, fomentar la iniciativa personal, estimular la imaginación, el razonamiento verbal del estudiante, razonamiento lógico-matemático, potencial artístico y aprender a usar sus conocimientos. Las nuevas TIC están promoviendo una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje (Bartolomé, 1997) afectando a los roles desempeñados por las instituciones y los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a la dinámica de creación y diseminación del conocimiento y a muchas de las prioridades de las actuales inquietudes curriculares. El empleo de las TIC en la formación de la enseñanza superior aporta múltiples ventajas en la mejora de la calidad de profesores, materializadas en aspectos como el acceso desde áreas remotas, la flexibilidad en tiempo y espacio para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje o la posibilidad de interactuar como la información por parte de los diferentes agentes que intervienen en dichas actividades.

Ruptura de las barreras espacio temporales en las actividades de enseñanza-aprendizaje: una de las aportaciones más significativas de las nuevas TIC a los procesos de formación es la eliminación de las barreras espacio temporales a las que se ha visto condicionada la enseñanza presencial y a distancia (Cañelas, 2006). Desde esta perspectiva, se asume que el

aprendizaje se produce en un espacio físico no real, en el cual se tienden a desarrollar interacciones comunicativas mediáticas. De éste modo, las instituciones universitarias pueden realizar ofertas de cursos y programas de estudio virtuales, posibilitando la extensión de sus estudios a colectivos que por distintos motivos no pueden acceder a las aulas, causándolos desde cualquier lugar.

Procesos formativos abiertos y flexibles: con la incorporación de las TIC, las posibilidades educativas no se limitan únicamente a las ofertadas en un entorno cercano, sino que se pueden elegir cursos y propuestas de formación impartidas por centros no necesariamente próximos. Este fenómeno ha conducido a la denominada educación bajo demanda, que intenta dar respuesta a las necesidades de formación concretas de los individuos. Además, ha supuesto un incremento de la capacidad decisional del alumnado sobre su proceso de aprendizaje, al contar con mayores posibilidades para seleccionar y organizar su currículum formativo (Salinas, 1998). En definitiva, ésta formación flexible encarna el principio de la educación centrada en el estudiante, no basada en el profesor.

Mejora de la comunicación entre los distintos agentes del proceso enseñanza-aprendizaje: las TIC transforman sustancialmente formas y tiempos de interacción entre profesores y estudiantes, que puede tener lugar tanto de forma sincrónica como asincrónica. Este hecho favorece e incrementa los flujos de información y la colaboración entre ellos más allá de los límites físicos y académicos de la universidad a la que pertenecen. De este modo, por ejemplo, cualquier estudiante puede plantear una duda, enviar un trabajo o realizar una consulta a su profesor desde cualquier lugar y en cualquier momento (Marqués, 2001). De la misma forma, las TIC mejoran la comunicación entre estudiantes, favoreciendo el aprendizaje cooperativo al facilitar la organización de actividades grupales (Cenich y Santos, 2005). Así mismo, cualquier profesor puede ponerse en contacto con colegas de otras universidades y planificar experiencias educativas de colaboración entre su alumnado.

Enseñanza adecuada a las necesidades de los estudiantes: el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de las TIC habilita la posibilidad de adaptación de la información a las necesidades y características de los usuarios, tanto por los niveles de formación que puedan tener, como por sus preferencias respecto al canal por el cual quieren interaccionar o simplemente por los intereses formativos planificados por el profesor (Salinas, 1997). Este

aprendizaje ofrece al estudiante una elección real de cuándo, cómo y dónde estudiar, ya que puede introducir diferentes caminos y diferentes materiales, algunos fuera del espacio formal de formación.

Acceso rápido e interacción con la información: las nuevas TIC permiten un acceso más rápido y eficaz de profesores y estudiantes a la información, reduciendo de este modo el grado de obsolescencia de la información, y utilizando de forma más eficiente las distintas fuentes informativas existentes a través de la red (Lara y Duart, 2005). Esta información que se puede recibir no es sólo textual, sino también visual y auditiva, y no sólo estática sino también dinámica. Con la incorporación de las TIC, el proceso de aprendizaje del universitario deja de ser una mera recepción y memorización de datos recibidos en la clase, pasando a requerir una permanente búsqueda, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas en la red. De este modo, el estudiante deja de ser sólo un procesador activo de información, convirtiéndose en un constructor significativo de la misma, en función de su experiencia y conocimientos previos, de las actitudes y creencias que tenga, de su implicación directa en el aprendizaje, y de que persiga el desarrollo de procesos y capacidades mentales de niveles superiores (Mayer, 2000).

Estas nuevas tecnologías hacen posible la simulación de secuencias y fenómenos físicos, químicos, sociales o fenómenos en 3D, entre otros, de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlos mejor. Además, ponen a su disposición múltiples materiales para la autoevaluación de sus conocimientos. En definitiva, facilitan el aprendizaje a partir de los errores, permitiendo conocerlos justo en el momento en que se producen *feedback* inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios y generalmente el programa ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos (Ronteltap y Eurelings, 2002).

Eleva el interés y la motivación de los estudiantes: la aplicación de las TIC motiva a los estudiantes y capta su atención, convirtiéndose en uno de los motores del aprendizaje ya que incita a la actividad y al pensamiento. Al estar más motivados, los estudiantes dedican más tiempo a trabajar y aprenden más, puesto que están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y entre ellos mismos a distancia, toda vez que les exige mantener un alto grado de implicación en el trabajo. En definitiva, la versatilidad e interactividad del

ordenador, la posibilidad de dialogar con él y el gran volumen de información disponible en Internet les atrae y mantiene su atención (Fernández et al., 2006).

Mejora de la eficacia educativa: al disponer de nuevas herramientas para el proceso de la información y la comunicación, más recursos educativos interactivos y más información, pueden desarrollarse nuevas metodologías didácticas de mayor eficacia formativa. Además ofrecen una mayor facilidad de desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual. Ahora bien, cabe resaltar que es el ámbito de las personas con necesidades especiales el campo donde el uso de las TIC proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información. En muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones (Soto y Fernández, 2003)

Permiten que el profesor disponga de más tiempo para otras tareas: las TIC como herramienta para la búsqueda de información y como instrumento permiten al profesor dedicar más tiempo a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los estudiantes (Mata, 2002; Martínez et al., 2003). De un lado, facilitan la actualización profesional del profesorado de forma fácil y rápida, puesto que en Internet pueden encontrar cursos en línea e información que puede contribuir a mejorar sus competencias profesionales, sin necesidad de moverse de su mesa de trabajo. De otro lado, facilitan la práctica sistemática mediante ejercicios autocorrectivos de refuerzo sobre técnicas instrumentales o presentación de conocimientos generales (Coll et al., 2007), liberándole de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, toda vez que mejoran la evaluación y el control del estudiante.

Actividades complementarias de apoyo al aprendizaje: las TIC resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden autocontrolar su trabajo. El acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, pone al alcance de los estudiantes todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales, en CD/DVD e Internet, que enriquecen los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo, las tareas educativas realizadas con ordenador y el acceso a la información que hay en Internet permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad. Así mismo,

debido a la versatilidad y gran capacidad de almacenamiento de los ordenadores, es fácil realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada.

3.7 Aprendizaje basado en problemas

El Aprendizaje basado en Problemas (ABP) nace en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá y en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos a finales del año 1960, instituciones que pusieron en duda de que la forma de trabajo que se manejaba en los modelos curriculares no era eficiente de acuerdo a las etapas que se desarrollaban y que pertenecían al modelo tradicional que seguimos viendo en la actualidad: la primera etapa se enfocaba en los estudios intensivos en ciencias básicas y la segunda etapa en el desarrollo de estudios clínicos.

Por éste motivo, los profesores de la Facultad de medicina de ambas instituciones llegaron a la conclusión de que dicho modelo manejaba una forma de trabajo ineficiente para preparar a los futuros médicos, dado de que la información médica avanzaba a gran escala gracias a las innovaciones tecnológicas y las demandas de cambios en las prácticas médicas. Por ello plantearon un nuevo modelo fundamentado en la metodología ABP para integrar el proceso de enseñanza aprendizaje y hacer cambios para mejorar el modelo curricular del área de medicina. (Iglesias, 2002). De ésta forma, se pasaría de la exposición de temas por parte del profesor, a un sistema donde se integrarán problemas de la vida real (Walsh, 1978). Hoy en día el ABP se implementa en diferentes disciplinas con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), las cuales, en el caso de informática, implican la utilización de plataformas en internet para el desarrollo de actividades de formación, laboratorios e interfaces web para visualizar contenidos (Vacca et al., 2011; Alejandro, 2004; Ertugrul, 2000; Okutsu et al., 2013).

La manera tradicional de aprendizaje por parte de los profesores hacia los estudiantes de la educación básica hasta la educación superior, donde ya se lleva hasta nivel de posgrado, forma estudiantes que no están motivados con su forma de aprender y en ocasiones, llega ser poco práctico. La razón de ésto es que se les obliga a los estudiantes a memorizar toda la información que el profesor les otorga y muchas veces esa información se vuelve irrelevante para ponerla en práctica en el mundo real, ya sea porque se les olvidó o porque no prestaron

la debida atención. Como consecuencia de este tipo de educación pasiva y centrada en memorizar información, muchos estudiantes se encuentran en la situación de no poder razonar de manera eficaz y no asumir responsabilidades en cuanto a sus estudios.

Por lo anterior, surge el ABP que establece que el estudiante es quien busca el aprendizaje para resolver problemas haciendo uso de diversas técnicas que le ayuden a desarrollar habilidades, actitudes y valores benéficos, además de que la implementación de la metodología ABP favorece la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas para intentar solucionar un problema, ya que los estudiantes necesitan recurrir a conocimientos adquiridos en diversas materias, ésto permite la integración de conocimientos, desarrollando así la competencia del saber hacer en contexto.

En las últimas décadas hemos sido testigos de los grandes cambios producidos en casi todos los aspectos de nuestra vida: la manera como nos comunicamos, se dirigen los negocios, se accede a la información y se utiliza la tecnología, son ejemplos claros. Actualmente los estudiantes deben prepararse para incorporarse a un entorno laboral muy diferente al que existía hace solo diez años atrás. Los problemas que estos futuros profesionales deberán enfrentar cruzan las fronteras de las disciplinas y demandan enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos. Muy pocos profesores en la educación superior tienen algún tipo de formación en pedagogía, simplemente enseñan como les enseñaron, es decir, a través de clases expositivas.

Esta modalidad de enseñanza normalmente está focalizada hacia los contenidos, priorizando los conceptos abstractos sobre los ejemplos concretos y las aplicaciones. Las técnicas de evaluación se limitan a comprobar la memorización de información y de hechos, ocupándose muy rara vez de desafiar al estudiante a alcanzar niveles cognitivos más altos de comprensión. De ésta manera, tanto profesores como estudiantes refuerzan la idea de que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor es el responsable de transferir contenidos y los estudiantes son receptores pasivos del conocimiento.

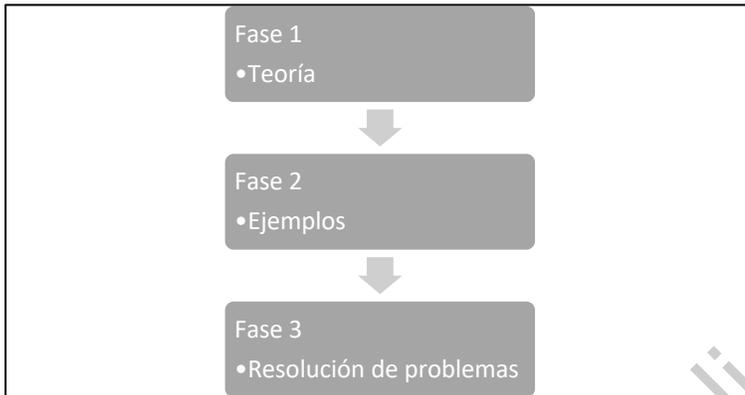
En junio de 1994 se llevó a cabo la Conferencia de Wingspread, la cual reunió a autoridades estatales y federales, así como a líderes de comunidades reconocidas, corporativas y de educación superior, con el fin de debatir en torno a la calidad de la educación en el nivel de pregrado en Norteamérica, ya que se reconocía la necesidad de

mejorar la preparación de los estudiantes para que puedan desempeñarse adecuadamente en el ámbito bursátil e industrial de hoy. Esta conferencia fue patrocinada por la Comisión Educativa de los Estados Unidos (Education Commission of the States – ECS), la Fundación Johnson, la Asociación de Gobernadores Nacionales y la Conferencia Nacional de Legislaturas Estatales. Una importante conclusión de este evento fue la identificación de las principales características relacionadas con la calidad de los graduados universitarios. (Duch et al., 2001) mencionan habilidades de alto nivel en comunicación, computación, manejo tecnológico y búsqueda de información, que permitan al individuo obtener y aplicar los nuevos conocimientos y habilidades cuando se requiera. Hacen énfasis en la capacidad para llegar a juicios y conclusiones sustentadas, lo cual significa definir efectivamente los problemas; recoger y evaluar la información relativa a esos problemas y desarrollar soluciones. Capacidad de funcionar en una comunidad global a través de la posesión de actitudes y disposiciones que incluyen la flexibilidad y adaptabilidad; la valoración de la diversidad; la motivación y la persistencia; conducta ética y ciudadana; creatividad e ingenio y la capacidad para trabajar con otros, especialmente en equipo y por último resalta la competencia técnica en un campo determinado. Si se demuestra la capacidad para desplegar todas las características anteriores se pueden enfrentar los problemas específicos en situaciones reales y complejas, en los que se requiera desarrollar soluciones viables.

La enseñanza tradicional difícilmente contribuye a desarrollar éstas habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes. Es evidente la necesidad de cambio en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin que esto signifique que la clase expositiva deje de ser eficiente. Se trata simplemente de complementar la adquisición de contenidos con el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes indispensables en el entorno profesional. En la actualidad su uso se ha generalizado a otras disciplinas e instituciones en relación a la docencia universitaria se ha aplicado a una gran variedad de disciplinas como el Derecho o la Medicina (Albanese y Mitchell, 1993; Vernon y Blake, 1993); pero donde mayor aplicación ha tenido es en las enseñanzas técnicas (Ambrose y Amon, 1997; Alcober y otros, 2003; Montero y otros, 2003). Las comparaciones realizadas con la docencia tradicional revelan un mayor grado de aprendizaje en el caso de la técnica basada en problemas (Ryser y otros, 1995), más aún cuando la aplicación de ésta técnica se

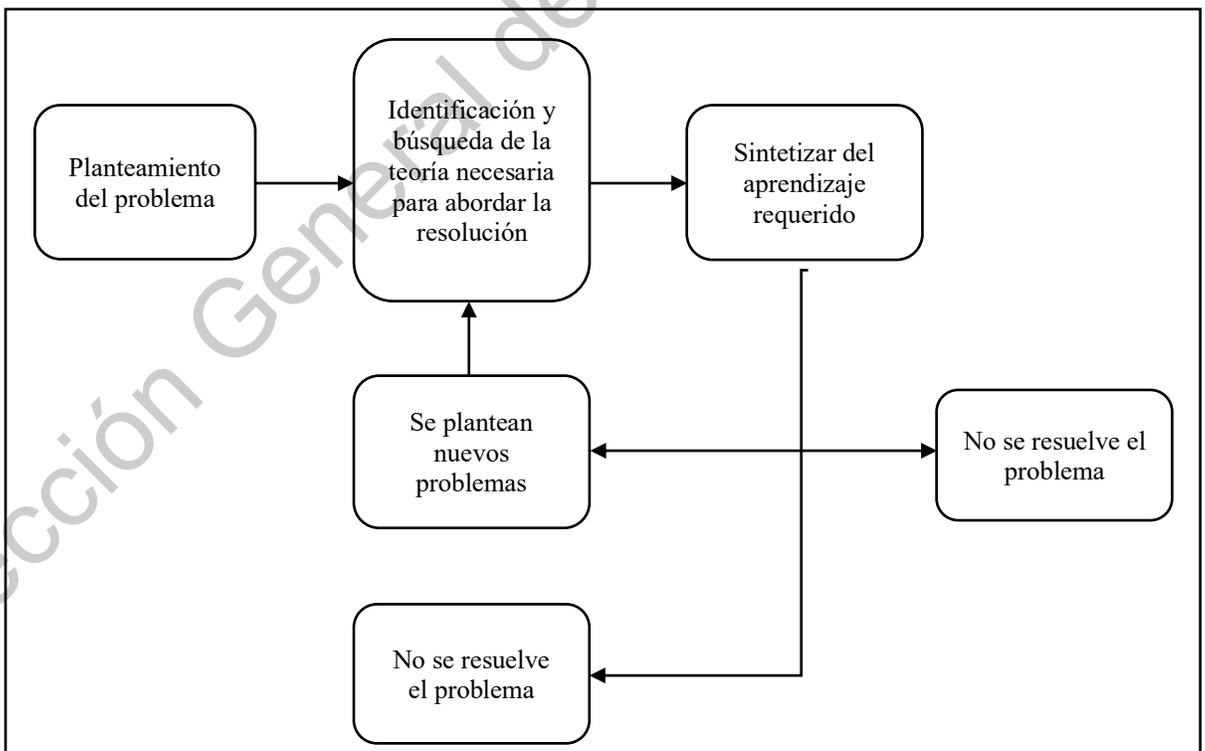
apoya en nuevas tecnologías (Coley y otros, 1996). En la Figura 3.4 y la Figura 3.5 se ilustran las diferencias entre ambas metodologías: la tradicional y la basada en el ABP.

Figura 3. 4 Método tradicional.



Fuente: Elaboración propia con base en ITESM (2004).

Figura 3. 5 Método basado en el ABP.



Fuente: ITESM (2004).

En la Figura 3.5 se muestra una técnica didáctica que surgió como una alternativa al invertir el método de enseñanza tradicional. Con ésta estrategia se busca que los estudiantes no sólo obtengan conocimientos de la materia que se imparte, sino que también se conviertan en aprendices auto-dirigidos que desarrollen habilidades para la resolución de problemas (Trabucco, 2006). Barrel (1999) se basa en investigaciones que fundamentan la importancia del ABP, para señalar que el procesamiento de la información en los niveles superiores, como herramienta para la resolución de situaciones problemáticas haciendo uso del pensamiento crítico, las estrategias de indagación y la reflexión sobre la práctica que conducen a una comprensión profunda. El procesamiento de la información es una actividad que fortalece al ABP, pero este proceso se debe realizar de forma correcta para obtener los resultados esperados. Perkins (1990) indica que éste proceso se basa en la autodirección con una retención y transferencia superiores de la información y los conceptos (Bransford et al., 1986; Mayer, 1983). Sin duda el aprendizaje tiene un mayor significado cuando las personas usan una relación de la información con el entorno del día a día (Marzano, 1997). De ésta forma se puede concluir que el procesamiento de la información como actividad del ABP y en relación con la educación tiene tres metas principales que son: la retención, la comprensión y el uso o la aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades. En ciertos experimentos, los estudiantes que utilizan el ABP en clase mostraron un incremento significativo en el uso de estrategias para la resolución de problemas y obteniendo tanta información, y muchas veces más, que los estudiantes en clases tradicionales (Stepien, 1993).

El ABP, como modelo educativo cuenta con el diseño de nuevas propuestas curriculares, encontrándose sus orígenes en el ámbito de la medicina, donde viene funcionando desde hace más de 30 años en instituciones de prestigio internacional, como McMaster, Canadá y Maastrich, Holanda. Posteriormente fue introducido en un gran número de facultades de Medicina de EE.UU. y en algunas instituciones europeas. En México se ha incorporado de forma paulatina en el ITESM y en los Núcleos de Calidad Educativa (NUCE) en la UNAM; lo mismo ha venido ocurriendo en la Facultad de Medicina de la Universidad San Simón en Cochabamba, Bolivia. Sin embargo, la adopción del modelo ABP no se ha limitado al área de la salud, dado que existen ya numerosas evidencias de la efectividad del método para

alcanzar las metas de formación de los estudiantes para el mundo de hoy, se ha venido implementando en una diversidad de especialidades, como son las diferentes áreas de la ingeniería, de ciencias económico-administrativas (contabilidad, administración) y en ciencias sociales (derecho, trabajo social, psicología). Algunas de las instituciones educativas que vienen implementando ésta metodología en sus cursos o en sus estructuras curriculares son las universidades de Delaware, Wheeling, WestVirginia, en los Estados Unidos; Universidad de British Columbia, en Vancouver, Canadá; la Pontificia Universidad Católica del Perú, entre otras.

3.7.1 Definición del ABP.

El ABP es una metodología que recolecta diversos problemas formados por los profesores que son presentados por los estudiantes. Lo que los estudiantes deben de hacer, es realizar una lluvia de ideas y discusión que ayudarán a generar posibles soluciones del problema, a través de procesos y/o mecanismos relevantes (Norman y Schmidt, 1992). Así mismo diversos autores han definido al ABP, algunos de los más relevantes son:

Prieto (2006) resalta al ABP como una estrategia eficaz y flexible, desde donde parte lo realizado por los estudiantes se puede mejorar para un mayor aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento. Benito y Cruz (2005) indican que el ABP favorece el desarrollo del razonamiento eficaz y la creatividad. El ABP guía al estudiante a que desarrolle diversas competencias que favorezcan su aprendizaje. De Miguel (2005) destaca la resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, habilidades de comunicación, actitudes y valores, precisión, revisión y tolerancia como algunas de las competencias que pueden adquirir si se hace uso del ABP en clase. Además, Prieto (2006) añade las siguientes que la identificación de problemas en el contexto profesional, la conciencia del propio aprendizaje, la planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender, el pensamiento crítico, el aprendizaje auto-dirigido, el aprendizaje permanente, las habilidades de evaluación y autoevaluación son características que se derivan de esta metodología.

La metodología ABP fue utilizada en diferentes instituciones académicas en donde y de acuerdo a la disciplina en la que se aplicaba, se tenían diferentes resultados que hacían generar nuevas versiones. Como lo menciona Barrows (1986) las dos principales variables

que definen los diferentes tipos de ABP son el grado de estructuración del problema que pueden ser, tanto problemas estructurados con detalles de alta complejidad, así como, problemas mas sencillos donde no se predefine información y en los que quedan en manos del estudiante encontrar la solución mediante la investigación. La segunda variable es el grado de dirección del profesor que es quien controla la información que otorga a los estudiantes y a su vez, se encarga de darles a los estudiantes los problemas que se realizarán durante la clase. La Tabla 3.3 muestra los diferentes tipos de ABP, mismos que concuerdan con los objetivos planteados por Barrows (1986).

Tabla 3. 3

Tipos de ABP.

Tipo de ABP	Descripción
Estructuración del conocimiento para utilizarlo en contextos clínicos.	Se orienta el trabajo del estudiante para que construya su propio conocimiento para ponerlo en práctica. De esta manera, se obtiene el conocimiento funcional, según la acepción de Biggs, (1999).
Desarrollar procesos para eficientar el razonamiento clínico.	Actividades cognitivas que son necesarias en campo profesional (toma de decisiones, resolución de problemas, comunicación, etc.)
Desarrollar destrezas de aprendizaje auto dirigido. Motivación por el aprendizaje.	Se refiere a que el estudiante desarrolle de manera autónoma estrategias de aprendizaje (Biggs, 2004). Busca incentivar a los estudiantes con ayuda del contexto de los problemas que se les planteen, los cuales se deben explorar de forma crítica para que superen la actitud pasiva característica de las aulas tradicionales.
Desarrollar la capacidad para trabajar en grupo con los compañeros.	Este aspecto contempla habilidades como la comunicación, la confrontación constructiva de ideas y puntos de vista o la atención a los procesos del propio grupo (Biggs, 2004).

Fuente: Barrows (1986).

Desde que fue propuesto en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster, el ABP ha ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de las diferentes áreas en las que fue adoptado, lo cual ha implicado que sufra muchas variaciones con respecto a la propuesta original. Sin embargo, sus características fundamentales, que provienen del modelo desarrollado en McMaster, son las siguientes (Barrows, 1996):

El aprendizaje está centrado en el estudiante: bajo la guía de un tutor, los estudiantes deben tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, identificando lo que necesitan

conocer para tener un mejor entendimiento y manejo del problema en el cual están trabajando, y determinando dónde conseguir la información necesaria. Los profesores de la facultad se convierten en consultores de los estudiantes. De esta manera se permite que cada estudiante personalice su aprendizaje, concentrándose en las áreas de conocimiento o entendimiento limitado y persiguiendo sus áreas de interés.

El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes: en la mayoría de las primeras escuelas de medicina que implementaron el ABP, los grupos de trabajo fueron conformados por cinco a ocho ó nueve estudiantes. Al finalizar cada unidad curricular los estudiantes cambiaban aleatoriamente de grupo y trabajaban con un nuevo tutor. Esto les permitía adquirir práctica en el trabajo intenso y efectivo, con una variedad de diferentes personas.

Los profesores son facilitadores o guías: en McMaster el facilitador del grupo se denominaba tutor. El rol del tutor se puede entender mejor en términos de comunicación metacognitiva. El tutor plantea preguntas a los estudiantes que les ayude a cuestionarse y encontrar por ellos mismos la mejor ruta de entendimiento y manejo del problema. Eventualmente los estudiantes asumen este rol ellos mismos, exigiéndose así unos a otros. Con el fin de inhibir el riesgo de que el tutor caiga en la práctica tradicional de enseñanza y proporcione información y guía directa a los estudiantes, McMaster promovió el concepto del tutor no-experto, esto significaba que los profesores asumían la tutoría en unidades curriculares con contenidos en los que no eran expertos. Actualmente se ha comprobado que los mejores tutores son aquellos que son expertos en el área de estudio y además expertos en el difícil rol de tutor.

Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje: el problema representa el desafío que los estudiantes enfrentarán en la práctica y proporciona la relevancia y la motivación para el aprendizaje. Con el propósito de entender el problema, los estudiantes identifican lo que ellos tendrán que aprender de las ciencias básicas. El problema así les da un foco para integrar información de muchas disciplinas. La nueva información es asociada también con problemas de pacientes presentes. Todo esto facilita que posteriormente ellos recuerden y apliquen lo aprendido en futuros pacientes.

Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas clínicos: en el contexto de la educación médica, para que esto suceda, el formato del problema tiene que presentar el caso del paciente de la misma manera que ocurre en el mundo real, en donde sólo se tiene información de los dolores y síntomas manifestados. El formato debe permitir también que los estudiantes formulen preguntas al paciente, realicen exámenes físicos y ordenen análisis de laboratorio, todo en alguna secuencia. Los resultados de estas indagaciones se van proporcionando conforme avanza el trabajo a lo largo del problema. Cuando la metodología ABP se adapta a otras especialidades, esta característica se traduce en presentar un problema del mundo real o lo más cercano posible a una situación real, relacionada con aplicaciones del contexto profesional en el que el estudiante se desempeñará en el futuro.

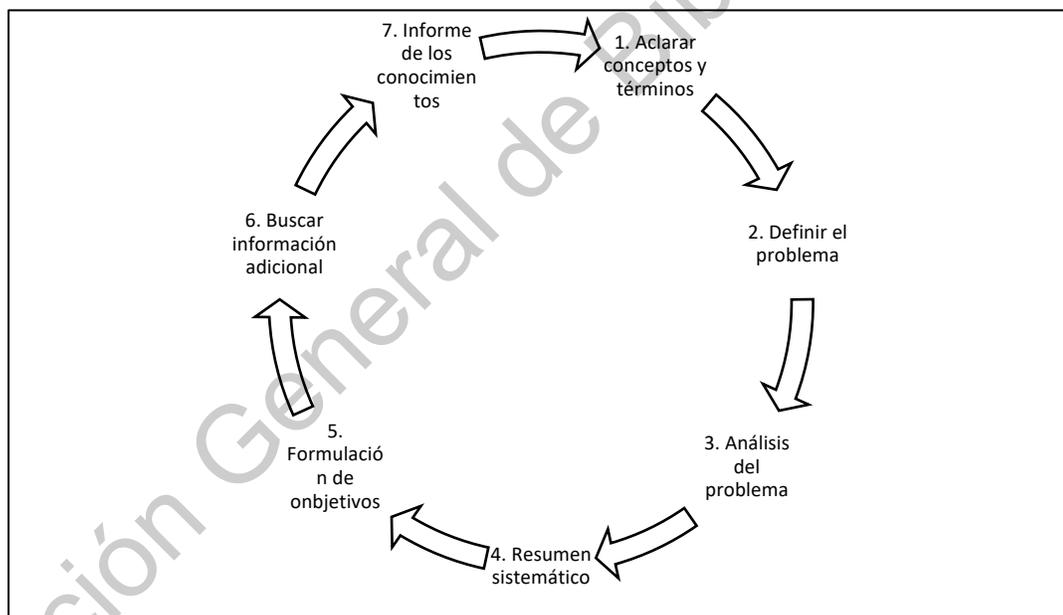
La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido: como corolario a todas las características antes descritas (el currículo centrado en el estudiante y el profesor como facilitador del aprendizaje), se espera que los estudiantes aprendan a partir del conocimiento del mundo real y de la acumulación de experiencia por virtud de su propio estudio e investigación. Durante éste aprendizaje autodirigido, los estudiantes trabajan juntos, discuten, comparan, revisan y debaten permanentemente lo que han aprendido.

La Universidad de Maastricht, utiliza una de las versiones mas extensas, en la Figura 3.6 se muestran el proceso que los estudiantes siguen en siete pasos para la resolución de problemas (Moust, Bouhijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983):

1. Aclarar conceptos y términos: Determinar cuáles son los términos del problema con mayor dificultad.
2. Definir el problema: Identificar el problema en su primer intento.
3. Análisis del problema: Recolección de las aportaciones de los estudiantes acerca del problema. En ésta etapa se pretende que sea mayor la cantidad de ideas por parte de los estudiantes que la veracidad de la misma.
4. Resumen sistemático con las explicaciones del previo análisis: Teniendo las ideas, se podrá realizar un resumen con las ideas mas pertinentes para la resolución.

5. Formulación de objetivos de aprendizaje: Se incentiva a los estudiantes a que destaquen aquellos aspectos que requieran una comprensión profunda, de esta manera, podrán conducirse a la siguiente etapa.
6. Buscar información adicional de manera individual: con los objetivos definidos en el punto anterior, los estudiantes podrán buscar y estudiar la información que les hace falta para la resolución del problema, con la diferencia que ahora lo harán de manera individual.
7. Informe de los conocimientos adquiridos: se hace una recopilación de toda la información recogida por todo el grupo y finalmente, se puede generar la conclusión del problema.

Figura 3. 6 Siete pasos para la resolución de problemas.



Fuente: Schmidt (1983), Moust et al. (2007).

De acuerdo con Exley y Dennick (2007) mencionan que el ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, asociado con un aprendizaje independiente muy motivado. Por lo cual se tiene que diseñar una metodología centrada en el estudiante y en su aprendizaje. Esto se puede obtener cuando el profesor tiene claro los objetivos generales y específicos planteados de la materia que impartirá. Las actividades que tendrían

que hacer los estudiantes sería el trabajo autónomo, es decir, ser ellos los responsables de encontrar un método de búsqueda de información para después comprender y sacar conclusiones. Autores como Morales y Landa (2004), Exley y Dennick (2007), de Miguel (2005), recomiendan que los estudiantes trabajen en pequeños grupos entre cinco y ocho, lo que favorece que los estudiantes gestionen de forma eficaz los posibles conflictos que surjan entre ellos y que todos sean responsables de la consecución de los objetivos previstos. Lo que ayuda a que la motivación que se genere para completar la tarea, lo vean como un compromiso real y fuerte con su aprendizaje y con los de sus compañeros. De la misma forma, favorece la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas, ya que puede suceder que para poder solucionar un problema, los estudiantes tengan que recurrir a conocimiento de otras materias ya adquiridos. Esto ayuda a que los estudiantes integren su aprendizaje. Esta metodología puede utilizarse como una estrategia más dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque también es posible aplicarlo en una materia durante todo el curso académico.

3.7.2 Las teorías educativas y los efectos del ABP en el aprendizaje.

Los descubrimientos de la psicología cognitiva proporcionan una base teórica para el mejoramiento de la instrucción en general y para el aprendizaje basado en problemas en particular. Se considera que el aprendizaje es un proceso de construir nuevo conocimiento en relación con el conocimiento previo. De acuerdo a Glaser (1991), se pueden establecer tres principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos: el aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo, el proceso cognitivo llamado metacognición afecta el uso del conocimiento, y los factores sociales y contextuales tienen influencia en el aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo: el concepto de aprendizaje predominante en el ámbito educativo se traducía en un proceso de llenado de las mentes de los estudiantes con la mayor cantidad de información posible, a través de la repetición y el ensayo. Los estudiantes, según este concepto, almacenaban conocimiento en la memoria y la recuperación de la información dependía de la calidad de la codificación utilizada por ellos para clasificarla. Sin embargo, la psicología cognitiva moderna señala que una de las

características más importantes de la memoria, es su estructura asociativa. El conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados, llamadas redes semánticas. Cuando se produce el aprendizaje la nueva información se acopla a las redes existentes. Dependiendo de la manera cómo se realice este proceso, la nueva información puede ser recuperada con menor esfuerzo y utilizada para resolver problemas, reconocer situaciones o guardar efectivamente el conocimiento. Las redes semánticas no son solamente una manera de almacenar información, ellas también tienen influencia sobre la forma como se le interpreta y memoriza. Por ejemplo, cuando se lee un texto nuevo, ciertos pasajes activarán las redes que contienen el conocimiento existente necesario para construir y retener el significado del nuevo texto. Si esto no ocurre, se inhibe la comprensión de la lectura (Gijselaers, 1996).

La metacognición afecta el aprendizaje: el aprendizaje es más rápido cuando la metacognición es vista como un elemento esencial del aprendizaje experto: establecimiento de metas ¿Qué voy a hacer?, selección de estrategias ¿Cómo lo estoy haciendo? y la evaluación de los logros ¿Funcionó?. La resolución exitosa de problemas no sólo depende de un gran conocimiento, sino también del uso de los métodos de resolución para alcanzar metas. Los buenos estudiantes detectan cuándo ellos entendieron o no un texto y saben cuándo utilizar estrategias alternativas para comprender los materiales de aprendizaje. Las habilidades metacognitivas involucran la capacidad de monitorear la propia conducta de aprendizaje, esto implica estar enterado de la manera como se analizan los problemas y de si los resultados obtenidos tienen sentido. Un aprendiz experto constantemente juzga la dificultad de los problemas y evalúa su progreso en la resolución de los mismos. Brunning (1995) propone como estrategias de enseñanza para desarrollar la metacognición el motivar a los estudiantes a involucrarse profundamente en el proceso, enfocarse en la comprensión en lugar de la memorización, promover la elaboración de nuevas ideas y ayudar a los estudiantes a plantearse preguntas que puedan ellos mismos responder durante la resolución del problema.

Los factores sociales y contextuales tienen influencia sobre el aprendizaje: este principio se relaciona con el uso del conocimiento de los estudiantes hacia la comprensión del conocimiento y a que sean capaces de utilizar los procesos de resolución de problemas que se han convertido en las metas más ambiciosas de la educación superior. Para poder

alcanzarlas se han propuesto algunas estrategias que pueden contribuir a que la enseñanza universitaria sea más efectiva. Gijsselaers (1996) propone que la instrucción debe colocarse en un contexto de situaciones problemáticas complejas y significativas, debe enfocarse en el desarrollo de habilidades metacognitivas, el conocimiento y las habilidades deben enseñarse desde diferentes perspectivas y aplicadas en muchas situaciones diferentes, la instrucción debe tener lugar en situaciones de aprendizaje colaborativo de tal manera que los estudiantes puedan confrontar entre ellos sus conocimientos y planteamientos. Estas estrategias se basan en dos modelos de aprendizaje contextualizado y el aprendizaje cognitivo (Collins et al., 1989) y la instrucción anclada (Bransford et al., 1990).

Ambos modelos enfatizan que la enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. En el aprendizaje cognitivo se considera que se alcanzan mayores logros cuando los estudiantes tienen la oportunidad de ver cómo los expertos usan el conocimiento y las habilidades metacognitivas en un problema. Ellos necesitan ver cómo los expertos analizan los problemas, se retroalimentan de sus propias acciones y proponen sugerencias durante el proceso. A través de la conexión del contenido con el contexto, el conocimiento se hace más accesible cuando se confronta con nuevos problemas.

Los factores sociales tienen influencia sobre el aprendizaje del individuo: Glaser (1991) señala que en el trabajo en pequeños grupos, la exposición del aprendiz a puntos de vista alternativos al suyo es un gran desafío para iniciar la comprensión. Al trabajar en grupo los estudiantes exponen sus métodos de resolución de problemas y su conocimiento de los conceptos, expresan sus ideas y comparten responsabilidades en el manejo de las situaciones problemáticas. Al estar en contacto con diferentes puntos de vista sobre un problema, los estudiantes se sienten estimulados para plantearse nuevas interrogantes. A lo largo del proceso de adopción del ABP en las distintas especialidades e instituciones se ha logrado identificar claramente el efecto que produce en el aprendizaje. Se puede mencionar entre los más importantes:

Facilita la comprensión de los nuevos conocimientos, lo que resulta indispensable para lograr aprendizajes significativos: según Coll (1988) si el estudiante logra establecer conexiones sustantivas y no arbitrarias o al pie de la letra entre la información que va

recibiendo y el conocimiento previo, se habrá asegurado no sólo la comprensión de la información recibida, sino también la significatividad del aprendizaje. El aprendizaje significativo se distingue por esta característica y una adicional, que es que el estudiante ha de adoptar una actitud favorable para tal tarea, dotando de significado propio a los contenidos que asimila. Para esto, en la mente del individuo debe haberse producido una revisión, modificación y enriquecimiento de sus estructuras de pensamiento, estableciendo nuevas conexiones y relaciones que aseguran la memorización comprensiva de lo aprendido.

El ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los estudiantes, indispensables para lograr aprendizajes significativos: dada la complejidad de los procesos mentales y cognitivos involucrados en el proceso de lograr aprendizajes significativos, Aulsebrook (1976) considera que una tarea fundamental del profesor es asegurar que se haya producido la suficiente movilización afectiva y volitiva del estudiante para que esté dispuesto a aprender significativamente; tanto para iniciar el esfuerzo mental requerido como para sostenerse en él.

El ABP provoca conflictos cognitivos en los estudiantes: según Piaget (1999), los aprendizajes más significativos, relevantes y duraderos se producen como consecuencia de un conflicto cognitivo, en la búsqueda de la recuperación del equilibrio perdido (homeostasis). Si el individuo no llega a encontrarse en una situación de desequilibrio y sus esquemas de pensamiento no entran en contradicción, difícilmente se lanzará a buscar respuestas, a plantearse interrogantes, a investigar, a descubrir, es decir, a aprender. El conflicto cognitivo se convierte en el motor afectivo indispensable para alcanzar aprendizajes significativos y además garantiza que las estructuras de pensamiento se vean modificadas.

En el ABP el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación: para Vigotsky (Álvarez y Del Río, 2000), el aprendizaje es una actividad social, que resulta de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con pares y mayores (en edad y experiencia), compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares. Para él, el aprendizaje es más eficaz cuando el aprendiz intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran o aportan algo para llegar a la solución de un

problema. En esta perspectiva, uno de los roles fundamentales del profesor es el fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje.

El ABP permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes: el concepto de Zona de Desarrollo Próximo es uno de los más importantes del pensamiento de Vigotsky que consiste en la distancia imaginaria entre el nivel real de desarrollo (capacidad para aprender por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (aprender con el concurso de otras personas), ésta delimita el margen de incidencia de la acción educativa (Álvarez y Del Río, 2000). La educación debe partir del nivel de desarrollo efectivo del estudiante, pero no para acomodarse a él, sino para hacerlo progresar a través de su zona de desarrollo próximo, para ampliarla y para generar eventualmente otras nuevas.

3.7.3 Proceso del ABP.

El ABP ayuda a los estudiantes a construir de forma autónoma su conocimiento sobre la base de problemas de la vida real, a partir de las bases o los fundamentos teóricos, arrancando del problema mismo (Font, 2004). Es una estrategia de enseñanza- aprendizaje que se inicia con un problema real o realístico, en la que un equipo de estudiantes se reúne para buscarle solución. El problema debe plantear un conflicto cognitivo, debe ser interesante y motivador para que el estudiante se interese por buscar la solución. Este problema debe ser lo suficientemente complejo, de manera tal que requiera de la cooperación de los participantes del grupo para abordarlo eficientemente. La complejidad de éste debe estar controlada por el profesor, para evitar que los estudiantes se dividan el trabajo y se limiten a desarrollar sólo una parte, como ocurre en ciertas actividades grupales.

El ABP se convierte en un desafío para el estudiante, obligándolo a que se comprometa a fondo en la búsqueda del conocimiento, por eso se dice que el ABP es una estrategia de aprendizaje que permite producir cambios significativos en los estudiantes. El ABP está centrado en el estudiante, pero promueve el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, involucra a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje, promueve habilidades interpersonales, propicia la participación de los estudiantes, generando que desempeñen diferentes roles en las labores propias de las actividades diseñadas, que les permitirán ir adquiriendo los conocimientos necesarios para enfrentarse al problema.

Estimula la valoración del trabajo en equipo, desarrollando un sentimiento de pertenencia al mismo; permite que los estudiantes adquieran un conjunto de herramientas, que lo conducirán al mejoramiento de su trabajo y su adaptación al mundo cambiante. Crea nuevos escenarios de aprendizaje promoviendo el trabajo interdisciplinario. El problema es un acontecimiento o una situación preparada por un equipo de profesores, especialistas en la materia, para iniciar el proceso de aprendizaje como se muestra en la Tabla 3.4.

Tabla 3. 4

Enfoque del ABP.

Enfoque	
	Problema
Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de un conjunto de problemas o sucesos. - Conjunto de problemas preparado por un equipo de profesores.
	Debate en grupo reducido
Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es lo que ya se sabe sobre el problema? - ¿Qué es lo que se necesita saber sobre el problema?
	Debate en grupo reducido
Autodirigido	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Se adquirió una mejor comprensión de los procesos involucrados en el problema?
	Estudio individual
Contextual	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración de los diversos recursos de aprendizaje. - Fuentes externas de información. - Integración de los conocimientos de diversas disciplinas.

Fuente: Moust et al. (1992) y adaptado de Dolmans, De Grave, Wolfhagen, y Van Der Vleuten (2005).

El ABP esta basado en un enfoque constructivista del aprendizaje que se realiza en el aula sobre la base de tres supuestos: la experiencia física del estudiante, a partir de la cual construyen los conceptos inductivamente; la experiencia efectiva, que ante la realidad previa impulsa el aprendizaje; y los conceptos, que condicionan un planteamiento deductivo del aprendizaje. Metodológicamente, hay que partir de conceptos y situaciones familiares al estudiante y se tenderá a dar un enfoque globalizado del proceso y, finalmente, del aprendizaje compartido, mediante el uso de la discusión y el contraste en el grupo-clase. El contexto y la familiarización son así los dos ejes sobre los cuales se construyen las bases de la motivación, condición necesaria para el diseño de cualquier clase de estrategia de aprendizaje significativo (Kolb, 1984).

Este modelo busca establecer una metodología orientada a promover el desarrollo intelectual, científico, cultural y social del estudiante. Sus métodos, en todo momento (la evaluación incluida), favorecen que el estudiante aprenda a aprender, permitiendo tomar conciencia metacognitiva es decir darse cuenta de sus propios procesos de pensar y aprender y este conocimiento consciente permite su mejoramiento. La condición fundamental para la utilización del ABP se relaciona con la forma en que se construyen las experiencias problema. Su diseño debe garantizar el interés de los estudiantes; debe relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones de la vida real. Deben conducir al estudiante a tomar decisiones o a hacer juicios basados en hechos, en información lógica y fundamentada.

Es importante precisar que la innovación educativa representada por el ABP implica un cambio significativo que involucra la redefinición de valores y objetivos del programa académico, la modificación de roles del profesor y del estudiante, la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y, en ocasiones, de la cultura de la institución, por lo que no es un proceso menor, de simple adecuación o actualización de contenidos. El profesor juega un papel fundamental como facilitador del aprendizaje, en todo momento debe desarrollar las habilidades para facilitar el conocimiento, guiando a sus estudiantes a través de la resolución del problema planteado. Debe además generar en ellos disposición para trabajar de esta forma, retroalimentándolos constantemente sobre su participación en la solución del problema y reflexionando con ellos sobre las habilidades, actitudes y valores estimulados por la forma de trabajo.

Lo expresado anteriormente nos permite comprender que para aplicar el ABP se requiere de un cambio en el rol del profesor, que pasa de una situación protagónica (método tradicional) a la de un facilitador, el profesor se convierte en un estratega que deberá desarrollar una serie de procesos y actividades necesarias para conseguir que sus estudiantes construyan su conocimiento y que, una vez adquiridos, se mantengan en el tiempo, para después aplicarlos a otras situaciones. Todo esto es posible gracias al dominio que posee el profesor de la materia impartida, su capacidad creativa lo capacita para transformar su experiencia en situaciones que le permitan llevar con éxito el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es claro también que no sólo existe una modificación del rol de profesor, el estudiante también debe cambiar su forma de actuar, debe convertirse en un estudiante

activo, que trabaja cooperativamente y que asume la responsabilidad de su proceso de aprendizaje.

3.7.4 Evaluación del proceso ABP.

El llegar a la solución del problema, genera en el camino actividades que pueden ser evaluadas, entre ellas: el trabajo de cada individuo, la presentación del equipo, el reporte escrito del grupo, los conocimientos adquiridos, etc. En la aplicación del ABP el profesor, al mismo tiempo que proporciona el problema, debe indicar cuáles serán los criterios de evaluación, esto se puede llevar a cabo a través de una rúbrica o matriz de valoración. Es importante considerar, en el momento de planificar la evaluación, tanto el aporte individual como el trabajo grupal. Resulta valioso considerar también la evaluación del trabajo como grupo humano, siendo el profesor el encargado de la elección de unos u otros aspectos, así como de la ponderación de los mismos.

Existen diversas acciones susceptibles de la evaluación, entre ellas el aporte individual en forma de reporte o ensayo que un estudiante genera como producto de sus actividades para la solución del problema y como parte de un equipo. Puede ser el análisis o síntesis de cierta información, la obtención de datos experimentales o algún otro producto que demuestre su trabajo individual. Aporte en equipo es semejante al trabajo o aporte individual, pero ahora como resultado del trabajo conjunto del equipo. La co-evaluación es lo que hace un estudiante a sus compañeros, en base a una tabla de características y nivel de desempeño. La autoevaluación es lo que hace el estudiante sobre sí mismo con base en una reflexión de lo que ha aprendido y su contraste con los objetivos del problema o curso.

4. HIPÓTESIS

La aplicación de la metodología de enseñanza-aprendizaje fundamentada en el ABP, potenciará el desarrollo integral de los estudiantes en las materias de programación de la Facultad de Informática.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Proponer una metodología de enseñanza-aprendizaje haciendo uso de las tecnologías de información basada en el ABP, para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes en las materias de programación de la Facultad de Informática (conocimientos, habilidades, valores y actitudes).

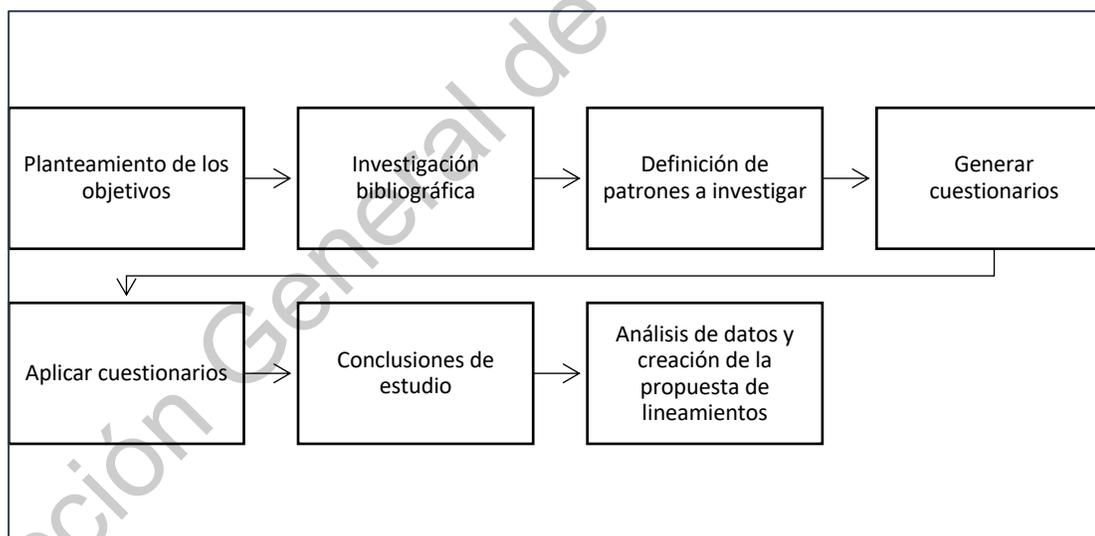
5.2 Objetivos específicos

- Implementar la metodología ABP.
- Implementar el uso de tecnologías de información durante el curso.
- Apoyar el aprendizaje de los estudiantes haciendo uso de las tecnologías de información.

6. METODOLOGÍA

El enfoque de investigación planteado es mixto, cualitativo porque en este proyecto de investigación se plantea trabajar con los aspectos personales que afectan al desarrollo de aprendizaje autónomo del estudiante en la resolución de problemas de acuerdo a los temas de la materia que se imparte, haciendo uso de una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje. De esta manera se podrá comprobar la hipótesis que se plantea en el capítulo III. Una vez conociendo el aspecto cualitativo de la investigación a realizar, se considera el aspecto cuantitativo que será mediante la presentación de un caso práctico a través de una encuesta. Será un estudio sobre los factores que se utilizarán para el desarrollo de la propuesta basada en el ABP y que será implementada en el salón de clase. En la Figura 6.1 se muestra el diagrama con los pasos que se siguieron para la implementación de la investigación.

Figura 6. 1 Pasos del método de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

6.1 Propuesta de metodología

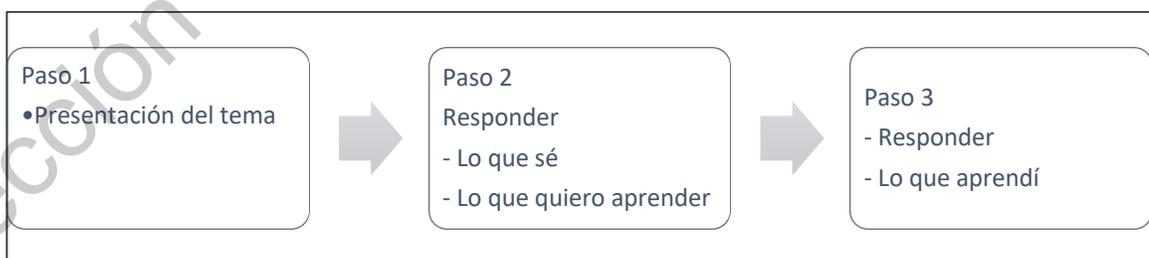
Con base a la serie de análisis anteriores y la investigación que se realizó sobre el Aprendizaje Basado en Problemas, la siguiente metodología se desarrolló con el propósito de servir como guía completa en el desarrollo de una clase.

6.2 Fase 1

Paso 1: la primera fase es fundamental, ya que a partir de este punto el profesor podrá identificar que tanto conoce el estudiante acerca de un tema o del curso completo de la materia. Se propone el uso de la estrategia para indagar sobre los conocimientos previos: SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí) que se dividirá en dos partes. La primera parte consta del qué sé y qué quiero saber y la segunda parte consta del qué aprendí, que se lleva a cabo en la última fase. La estrategia SQA permite motivar al estudio; primero, indagando en los conocimientos previos que posee el estudiante, para después, cuestionarse sobre lo que desea aprender y finalmente, para verificar lo aprendido.

La manera en como se desarrolla esta estrategia, es con la presentación de un tema, un texto o una situación y posteriormente se solicita a los estudiantes que determinen lo que saben acerca del tema. Los estudiantes tendrán que responder lo que saben que son los organizadores previos, es la información que el estudiante conoce. Lo que quiere saber que son las dudas o incógnitas que se tienen sobre el tema y por último, el estudiante lo que tiene que responder es sobre todo lo que aprendió, ya que esto permite verificar el aprendizaje significativo alcanzado. El último aspecto se debe responder al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la Figura 6.2 se muestran los pasos a seguir para implementar la estrategia SQA. Se pueden organizar las respuestas en un organizador gráfico, sin embargo se suele utilizar una tabla de tres columnas como se muestra en la Tabla 6.1.

Figura 6. 2 Pasos para la estrategia SQA.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 1

Ejemplo del SQA.

Tema: La teoría psicogenética de Piaget		
Lo que sé	Lo que quiero saber	Lo que aprendí
<ul style="list-style-type: none"> • Piaget propone etapas de desarrollo infantil. • Elabora una teoría del aprendizaje. • Fue criticado por sus métodos de investigación. • Sentó las bases del constructivismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las etapas del desarrollo infantil? • ¿Cuáles son las aportaciones de Piaget en relación con la enseñanza de las matemáticas? • ¿Cuál era la concepción de Piaget en relación con el desarrollo del pensamiento? 	<ul style="list-style-type: none"> • Piaget conceptualiza periodos por edades e identifica cuatro: sensorio motor, preoperatorio, de operaciones concretas y de operaciones formales. • Conservación de número. • Conservación de longitud

Fuente: Pimiento, (2012).

Paso 2 formación de equipos: este paso se enfoca en la formación de equipos de trabajo con los estudiantes, esto con el objetivo de que realicen el proyecto establecido por el profesor.

6.3 Fase 2

Paso 3 definición del trabajo con TIC: una vez que el grupo este conformado por varios equipos de trabajo, el profesor comunica en que consiste el tema o problema que se tiene que resolver. Para esto, debe existir información esencial que ayude a los estudiantes el hacer un análisis del problema y tener como resultado el ¿Qué? ¿Cómo? y el ¿Para qué?

Paso 4 organización y planificación: en este paso el estudiante se debe reunir con sus compañeros del equipo de trabajo en forma sincrónica o asincrónica, y evaluar todo aquello que conocen y desconocen sobre el tema de estudio planteado por el profesor para identificar términos, aspectos relevantes, crear hipótesis y describir el objetivo del mismo. Para lograr esto, se puede realizar una lluvia de ideas y elaborar listas, tanto de los aspectos conocidos como de los desconocidos para después ponerla en común con el resto del equipo. Esto tiende a crear una ola de ideas, que suceden a medida que se conoce lo escrito por el resto, y que puede permitir recordar conceptos o plantearse aprender otros que parecen necesarios para

comprender el problema. Al final hay que consolidar la lista de ideas y clarificarlas. Otra de las tareas importantes en esta segunda parte de la fase 2, es definir tareas, roles y fechas que deben cumplir cada integrante del grupo, que son derivadas de las discusiones e intercambio de ideas de lo mencionado anteriormente. Acuerdan horarios de trabajo conjunto que se realizará a través de herramientas sincrónicas o asincrónicas. Esto permite que generen un plan con las posibles acciones a llevar a cabo para la consecución del objetivo y objetivos propuestos en el problema.

6.4 Fase 3

Paso 5 búsqueda y recopilación de información: cuando el equipo de trabajo ha comprendido el problema a resolver, ya sea a través de un diseño preliminar o de información clave, entonces queremos decir que se puede realizar una investigación para obtener, estudiar y aplicar la información necesaria para alcanzar la tarea asignada. Esta actividad se realiza de manera individual, es decir, cada integrante del equipo de trabajo lleva a cabo una investigación sobre el ¿qué es? Y el ¿cómo? se va a resolver. Para esto se pueden utilizar diversos recursos tecnológicos, técnicas e instrumentos.

Paso 6 análisis y síntesis: durante este paso se hace un análisis de la información recolectada por cada integrante del equipo para encontrar la solución al problema. En este punto, se realiza una actividad de toma de decisiones que deben tomar los integrantes del equipo de acuerdo a todas las alternativas que se derivan de la búsqueda de información.

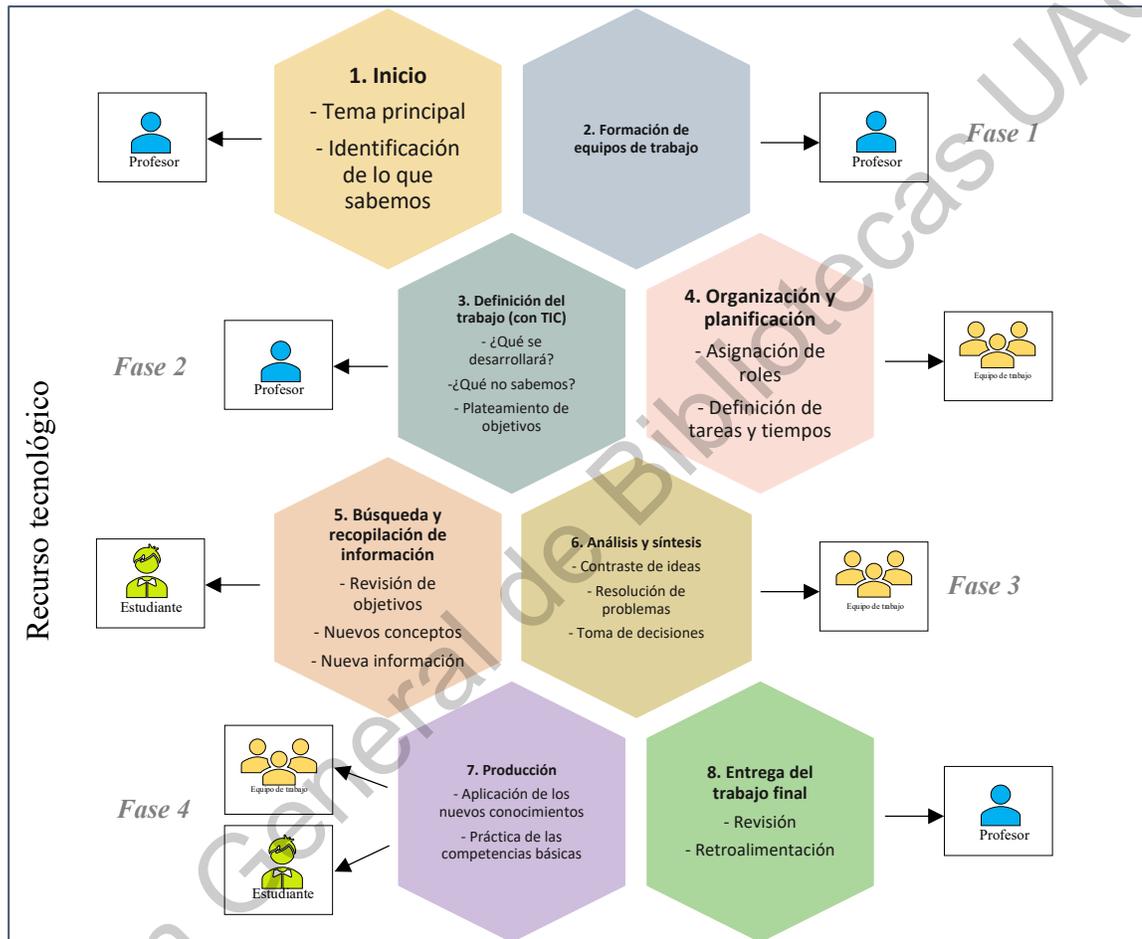
6.5 Fase 4

Paso 5 producción: en este paso se confecciona un producto final con la aplicación de los nuevos conocimientos que se obtuvieron en la fase anterior (fase 3) y la práctica de competencias básicas.

Paso 6 entrega del trabajo final: el producto final se revisa por el profesor, evaluando el desarrollo de la actividad, la colaboración de cada uno de los integrantes, los logros alcanzados, los conocimientos adquiridos y la capacidad de solución de problema. Este último paso es cuando los estudiantes contestan la última columna del SQA sobre todo lo nuevo que aprendieron en el transcurso de la elaboración del proyecto. Ya para finalizar, el

profesor realiza una retroalimentación en el proceso del aprendizaje del estudiante. La Figura 6.3 muestra las fases de la metodología propuesta.

Figura 6. 3 Metodología propuesta basada en el ABP.



Fuente: Elaboración propia.

6.6 Caso práctico

Para evaluar el funcionamiento de la metodología propuesta, se aplicó en un caso de estudio en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro a un grupo de primer semestre que cursaban la materia de Introducción a la Programación, ver Anexo 4. En la primera sesión para identificar que es lo que saben los estudiantes, se les aplicó una evaluación diagnóstica para conocer los conceptos y temas que el grupo domina para crear

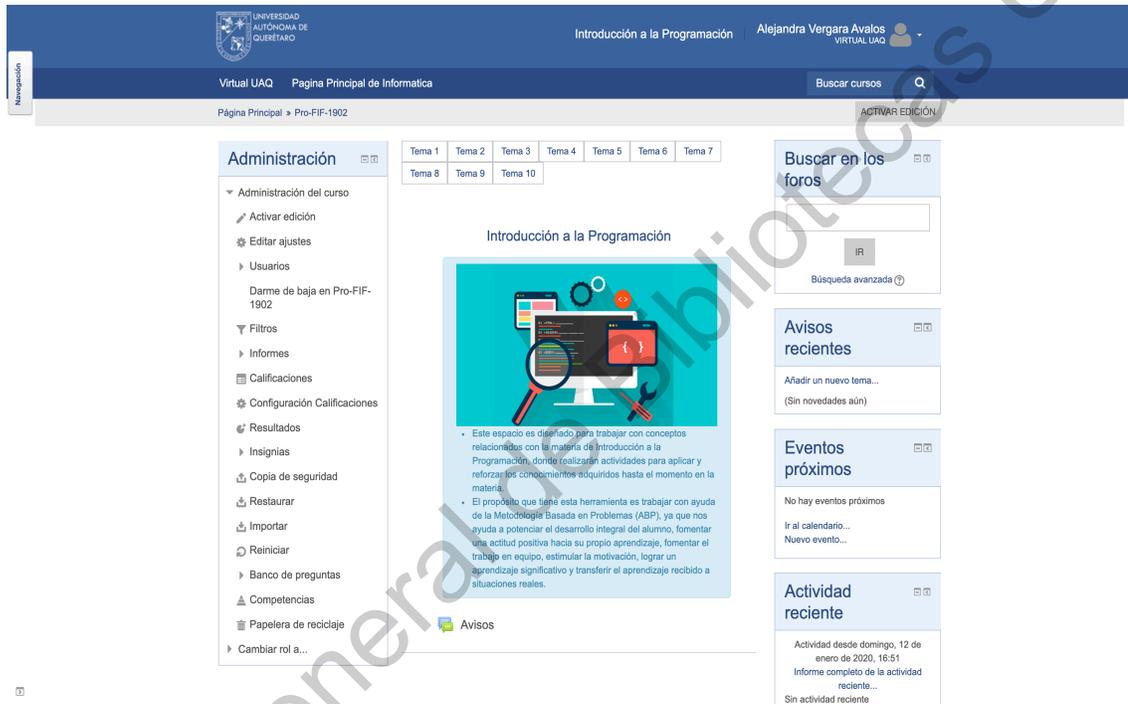
el proyecto que ellos deben desarrollar en el cual pongan en práctica esos mismos conceptos y aprendan aun más. En la segunda sesión se formaron los equipos de trabajos de acuerdo a sus resultados en la evaluación diagnóstica, esto quiere decir que los equipos quedaron equilibrados de acuerdo a las ponderaciones obtenidas. En la tercera sesión se les explico el tema principal con el cual trabajarían durante varias sesiones para que ellos fueran identificando que era lo que sabía y que faltaba por aprender. A partir de esta actividad, se plantean objetivos generales y específicos relacionados con el aprendizaje del estudiante. La cuarta sesión se les explico a que debían organizar su tiempo y tareas de acuerdo de cada grupo, de esta forma cada integrante del equipo tendría un rol diferente. En la quinta y sexta sesión de forma individual se dedicaron a la búsqueda de información para completar los conceptos que no conocían y la séptima sesión recopilaron toda la información. En esta sesión es donde realizan una de las actividades más importantes que menciona el ABP, porque cada equipo trabajó de manera diferentes de acuerdo sus objetivos y estrategias de aprendizaje, por tal motivo es que se generó una discusión de ideas y toma de decisiones para realizar el proyecto que el profesor asignó. Para este punto, ya están listos para trabajar en la producción del proyecto que es donde aplican el nuevo conocimiento, después de haber realizado la investigación. En la última sesión se llevo a cabo la revisión de proyectos, donde los estudiantes mostraron su trabajo final y recibieron una retroalimentación por parte del profesor.

6.6.1 Elección e implantación de la herramienta

La herramienta que se ocupo para la realización del proyecto ha sido el Campus Virtual de la UAQ. Las principales características que motivaron esta elección fueron su versatilidad y potencia. El Campus Virtual incorpora una amplia variedad de utilidades que facilitan la gestión de la información entre los miembros del grupo, entre ellas destacamos el chat que permite a los estudiantes tener una discusión en formato texto de manera sincrónica en tiempo real. Cuestionario que permite al profesor diseñar y plantear preguntas de tipo opción múltiples, verdadero/falso, respuesta corta o numérica. Encuestas para construir diversos tipos de preguntas, con el propósito de recopilar información de sus usuarios. Otra sección que ofrece el Campus Virtual es la de tareas, ya que le permite al profesor evaluar el

aprendizaje de los estudiantes mediante la creación de una tarea a realizar que luego revisará, valorará, calificará y a la que podrá dar retroalimentación. La Figura 6.4 muestra la plataforma del Campus Virtual que se habilitó para los estudiantes del grupo de la materia de Introducción a la Programación.

Figura 6. 4 Captura de pantalla de la interfaz del curso en el Campus Virtual.



Fuente: Elaboración propia.

Otro factor clave que motivó esta elección, fue que el Campus Virtual cuenta con la facilidad de adaptarse al formato que necesita la materia, esto resulta especialmente útil para que sientan la plataforma amigable y de fácil uso. Una vez tomando esta decisión, se proporcionó a los estudiantes las instrucciones necesarias para que se pudieran registrar.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

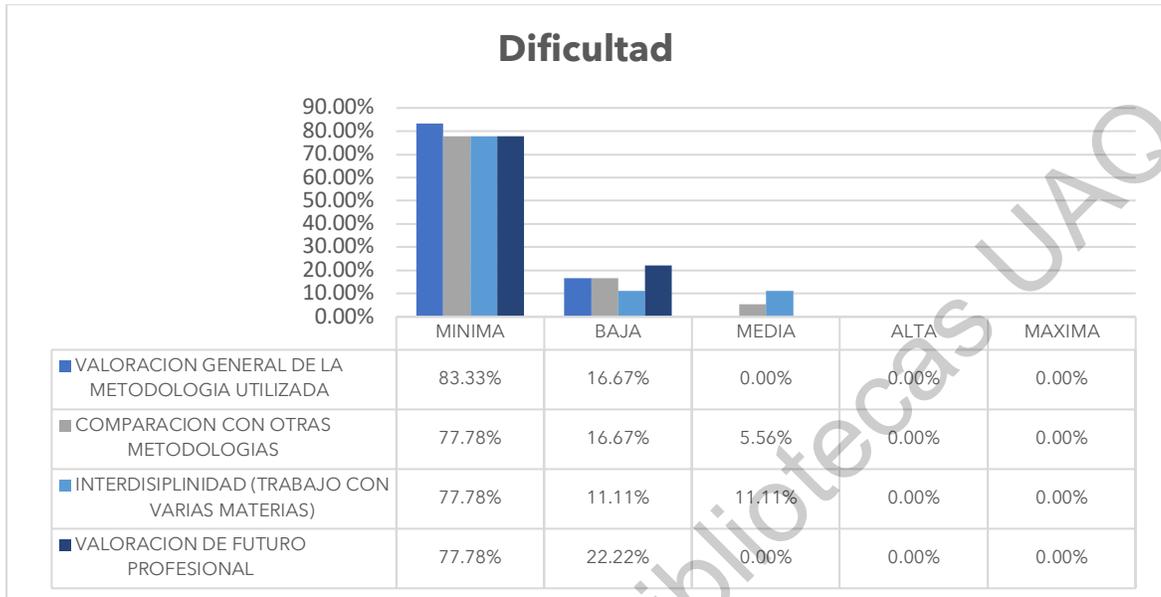
Para evaluar los resultados de esta experiencia se tomo en cuenta la implementación de la metodología propuesta y el uso del Campus Virtual por parte de los estudiantes. Los resultados de las evaluaciones y las opiniones de los estudiantes fueron obtenidos a partir de encuestas de satisfacción elaboradas para esta intervención.

7.1 Encuestas a los estudiantes

Para obtener la opinión de los estudiantes respecto a la nueva metodología empleada y el uso de la herramienta del Campus Virtual, se diseño una encuesta que fue aplicada en los últimos días de la materia en curso. En la primera parte de la encuesta se pedía a los estudiantes que valorasen de forma cuantitativa diferentes aspectos, tanto de actividades de teoría como de prácticas, según los siguientes criterios: la dificultad estimada (1 = poca dificultad, 5 = dificultad máxima), el interés que la actividad le había despertado (1 = ningún interés, 5 = mucho interés) y la satisfacción con los resultados obtenidos (1= nada satisfecho, 5 = muy satisfecho).

Mediante esta encuesta se conoce la opinión de los estudiantes respecto a la nueva metodología y el entorno proporcionado. Con el estudio de sus resultados, se espera conocer mejor los puntos fuertes y débiles, y proponer mejoras para los cursos sucesivos. Las encuestas fueron respondidas por 18 estudiantes. En la Figura 7.1 se pueden observar los resultados de las encuestas en lo referente a la dificultad de la metodología ABP, comparación con otras metodologías, interdisciplinariedad y su valoración con el mundo laboral. Un primer análisis nos permite observar que la metodología no ha resultado difícil para el 83.33%, de la misma forma pasa cuando la comparan con otras metodologías. La dificultad de la interdisciplinariedad con el trabajo de otras materias lo ven fácil. Con lo que respecta a la valoración del futuro profesional, la mayoría de los estudiantes, evalúan la metodología con muy poca dificultad para implementarla. La labor de profesores obtiene un grado de dificultad muy mínimo.

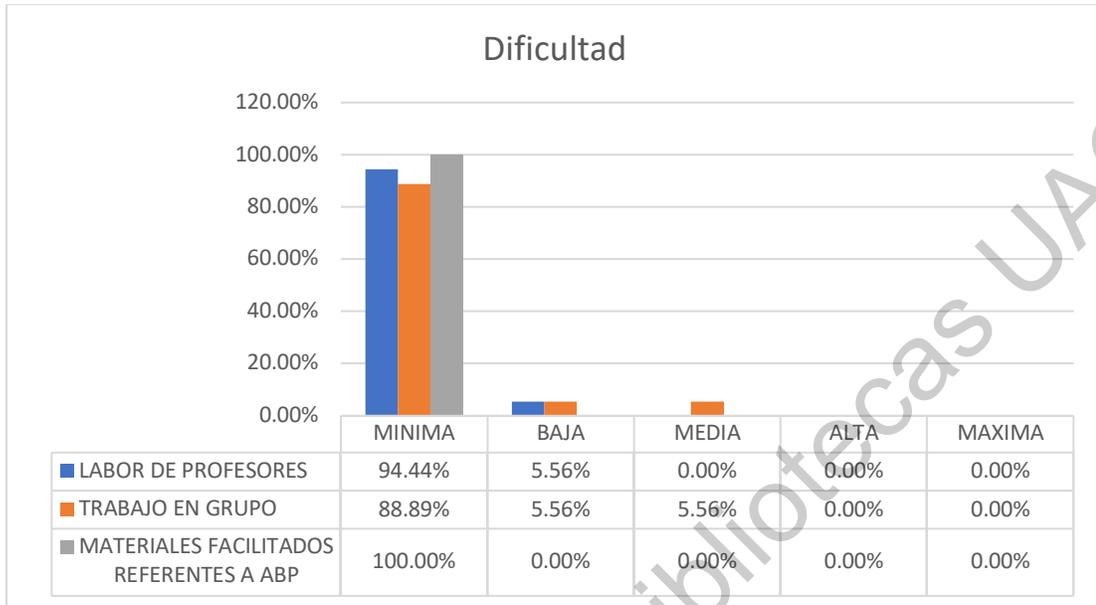
Figura 7. 1 Dificultad del uso general de la metodología ABP.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.2 se observa que el 94.44% de los estudiantes encuestados opinan que la labor del profesor para transmitir el objetivo y alcance de la metodología, las herramientas que les proporcionaban para utilizar en el desarrollo de su proyecto fueron entendidas con muy poca dificultad. El trabajo en equipo que se generó lo manejaron con muy buena actitud y poca dificultad y por último el total de estudiantes encuestados opinan que todos los materiales que fueron facilitados para utilizar en todo el transcurso del proyecto no fueron difíciles de usar.

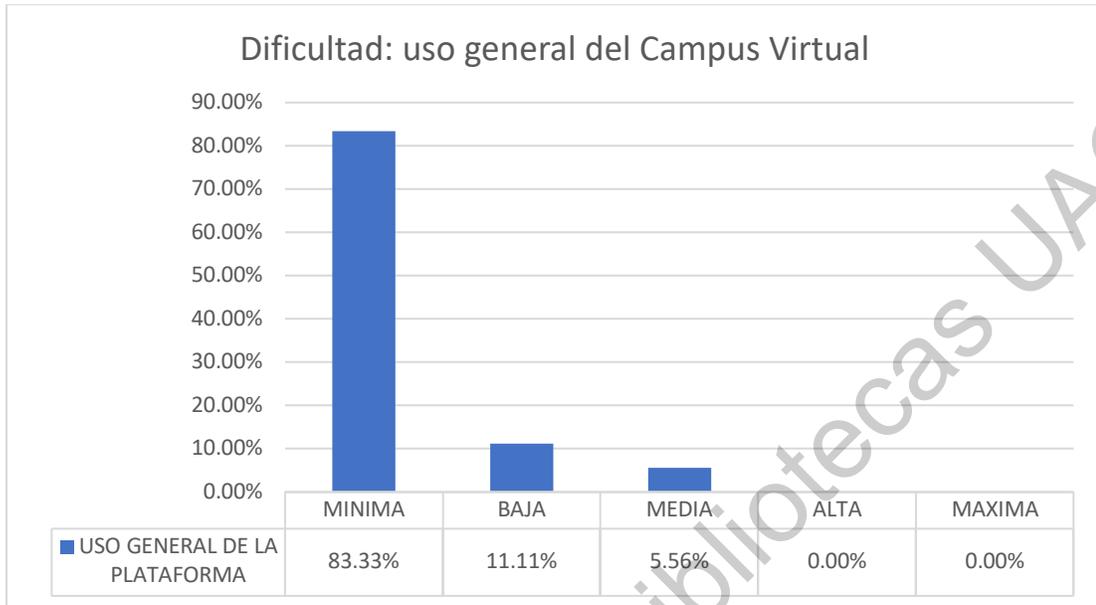
Figura 7. 2 Dificultad de la labor de profesores, trabajo en equipo y materiales.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7.3 hace referencia a la dificultad del uso de la plataforma del Campus Virtual en el desarrollo de la metodología ABP. Se tiene como primer resultado que el 88.33% de los estudiantes encuestados están de acuerdo que fue mínimo la dificultad de su manejo en general. El 11.11% que la dificultad del uso fue baja y el otro 5.56% restante opina que su grado de dificultad es media en cuanto algunas herramientas.

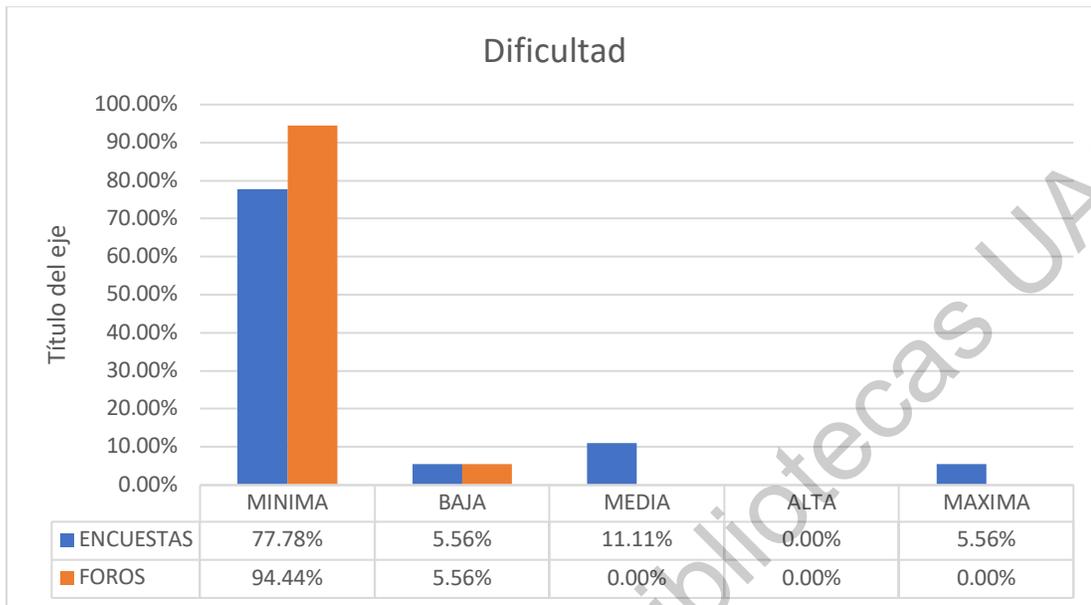
Figura 7. 3 Dificultad del uso general del campus virtual.



Fuente: Elaboración propia.

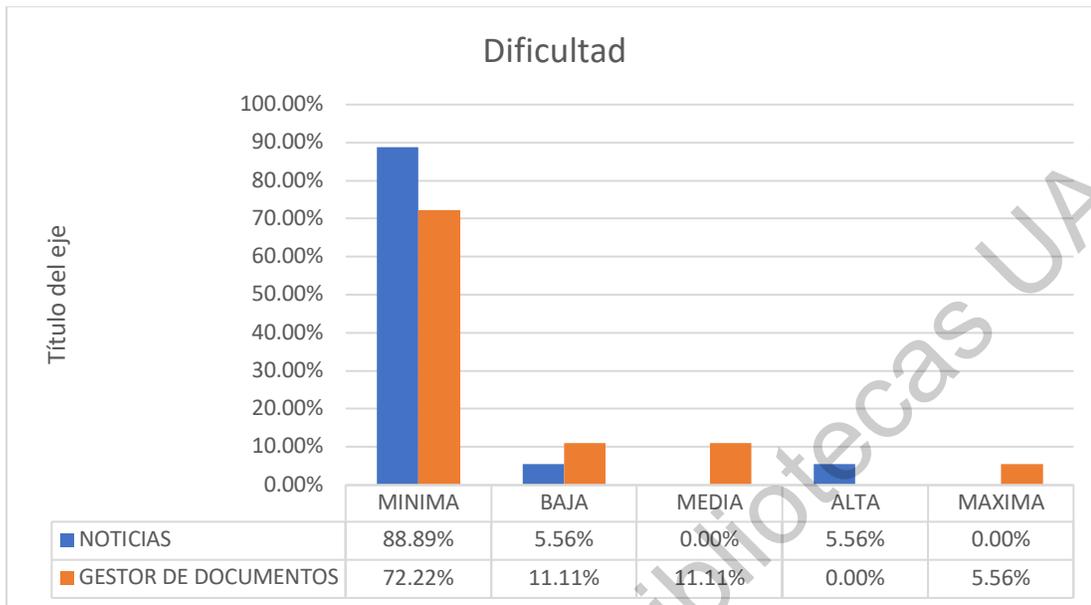
La Figura 7.4 muestra los resultados en cuanto a la dificultad de dos herramientas: encuestas y foros. Un 77.78% y un 94.44% coinciden que las dos herramientas tienen un grado de dificultad mínimo. Por otro lado un 5.56% opinan que las dos herramientas tienen un grado de dificultad baja. El 11.11% de los estudiantes opina solo de la herramienta de encuestas que lo consideran con una dificultad media y el 5.56% restante opina que la misma herramienta de las encuestas les pareció difícil de manejar.

Figura 7. 4 Dificultad de uso en encuestas y foros.



En la Figura 7.5 se califican las herramientas de noticias y gestor de documentos por los estudiantes, donde resultó que el 88.89% tuvieron un grado de dificultad mínima para manejar la herramienta de noticias del Campus Virtual y el 72.22% opina lo mismo pero para la herramienta de gestor de documentos. El 5.56% y el 11.11% consideran estas dos herramientas con un grado de dificultad baja. El 11.11% consideran que la herramienta de gestor de documentos tiene una dificultad media. El resto de los estudiantes consideran que ambas herramientas tienen una dificultad alta y máxima.

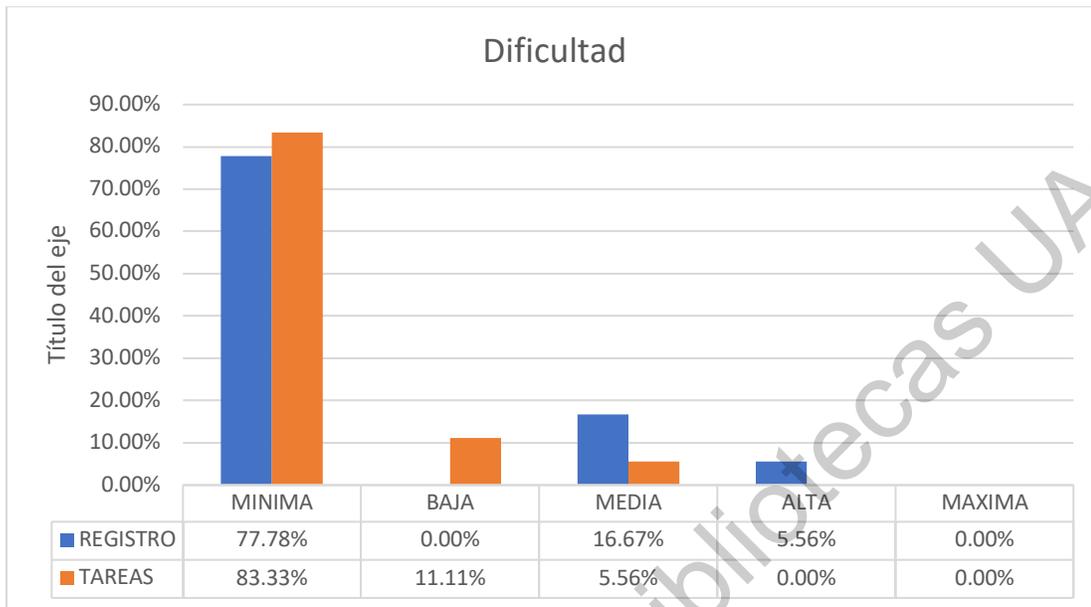
Figura 7. 5 Dificultad de uso de noticas y gestor de documentos.



Fuente: Elaboración propia.

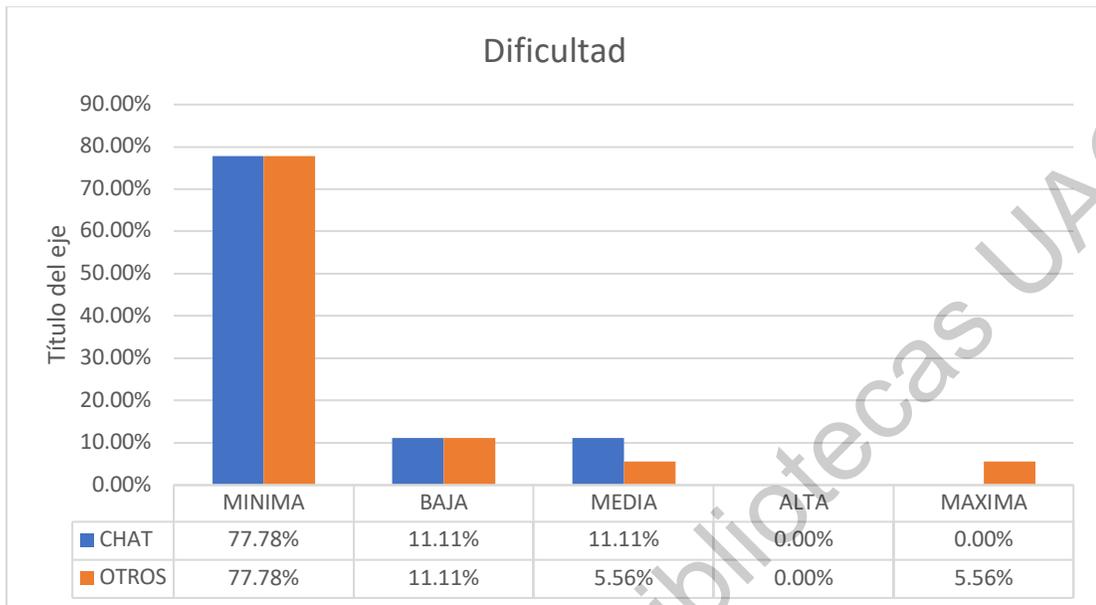
La Figura 7.6 demuestra los resultados de las herramientas de registro y tareas a las cuales los estudiantes evaluaron que el registro tuvo un grado de dificultad mínimo y el 83.33% opina lo mismo de la herramienta de tareas. El 11.11% coincide en el grado de dificultad de tiene la herramienta de tareas que es el 11.11%. El 16.67% opina que la herramienta de registro tiene una dificultad media y el 5.56% opina lo mismo pero en la herramienta de tareas y por último, al 5.56% les pareció alta la dificultad de la herramienta de registro.

Figura 7. 6 Dificultad de uso de registro y tareas.



En la Figura 7.7 se describen los resultados de las herramientas de chat y otras diferentes que los estudiantes evaluaron en cuanto a la dificultad de uso. El 77.78% coincide en que las dos herramientas tienen una dificultad mínima de uso. El 11.11% opina que las dos herramientas son bajas en cuanto a su dificultad. El 11.11% opina que la herramienta de chat tiene un grado de dificultad media y por último el 5.56% opinan que estas herramientas no mencionadas en la encuesta las valoran con una dificultad máxima.

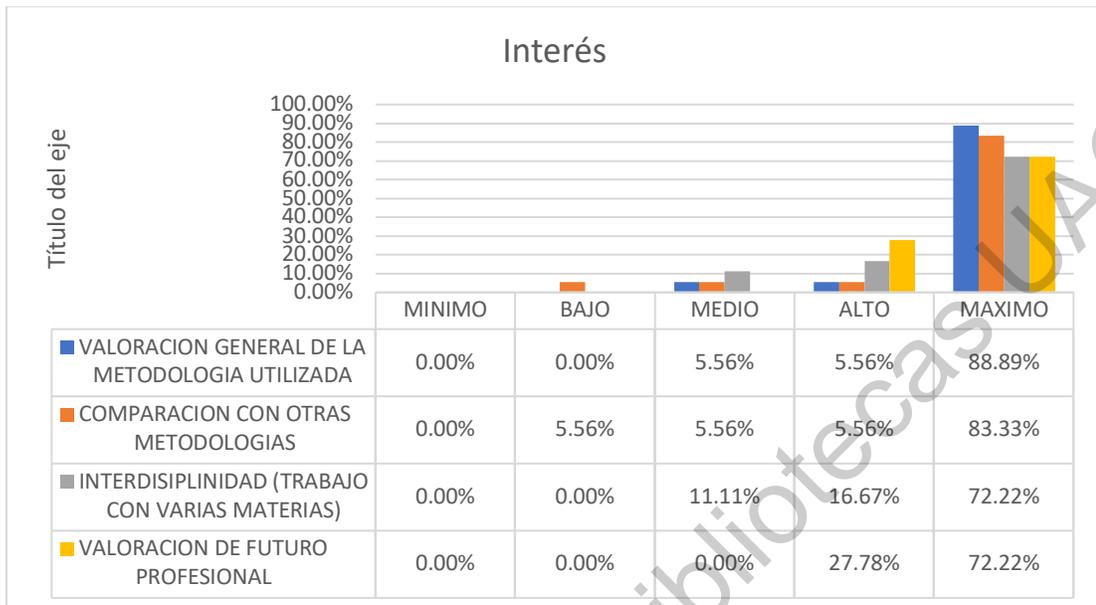
Figura 7. 7 Dificultad de uso del chat y otras herramientas.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.8 se describen los resultados del uso general de la metodología ABP en cuanto al interés que hubo en los estudiantes encuestados. Entre los resultados más destacados, se tiene que el 88.89% se intereso mucho por la metodología que aprendieron. Comparándolo con otras metodologías, su interés fue representado por un 88.33% del total de los encuestados. En la interdisciplinariedad, el 77.22% opinan que les intereso relacionarlo con otras materias.

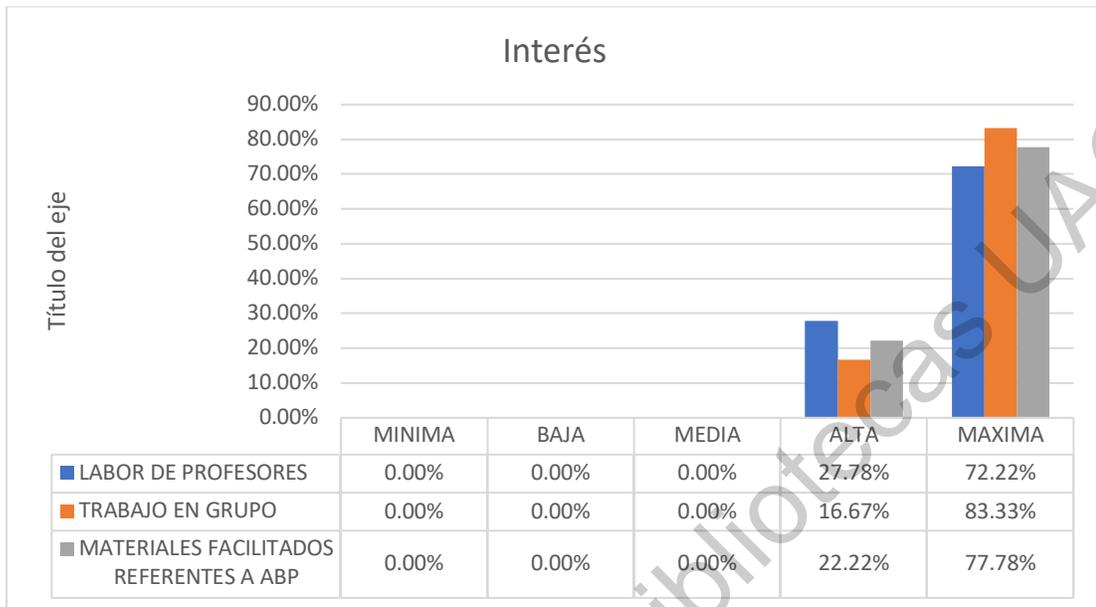
Figura 7. 8 Interés de uso general de la metodología ABP.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.9 se muestran los resultados de interés de los estudiantes en cuanto al labor de los profesores, trabajo en equipo y materiales facilitados referentes a la metodología ABP. El 72.22% les intereso la labor de los profesores del manejo de la metodología. El 83.33% les interesó el trabajo en equipo que hicieron con sus compañeros y por último el 77.78% se interesó por los materiales facilitados por la metodología ABP.

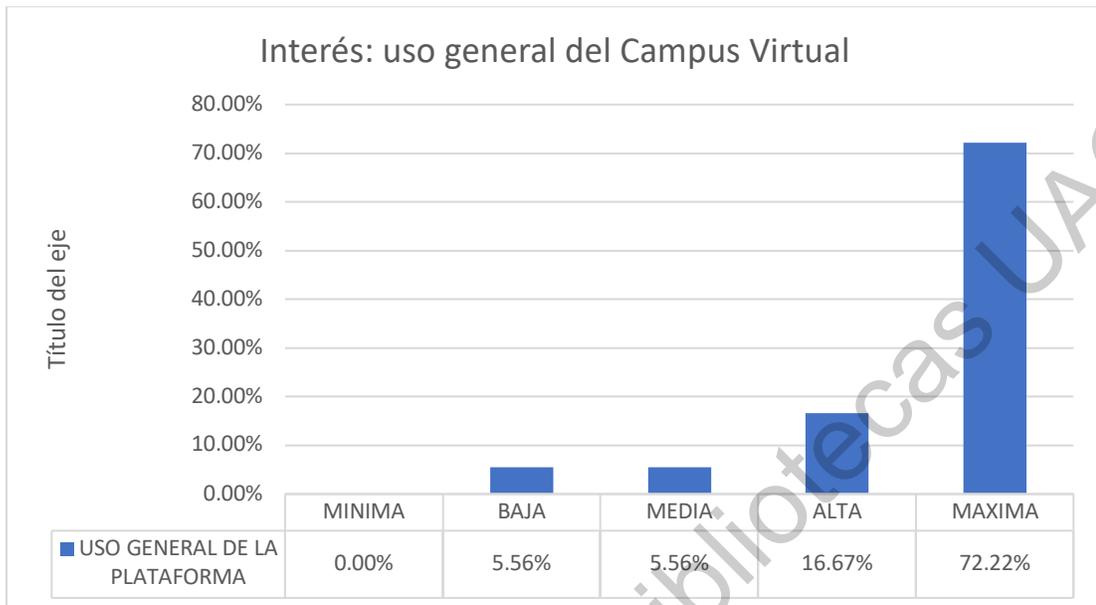
Figura 7. 9 Interés de la labor de profesores, trabajo en equipo y materiales.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.10 se describen los resultados de acuerdo al uso de la plataforma del Campus Virtual que utilizaron los estudiantes. El grado de interés fue muy alto, teniendo como resultado un 72.22%. El 16.67% les interesó la herramienta del Campus Virtual y por último el 5.56% tuvieron un grado de interés medio y bajo.

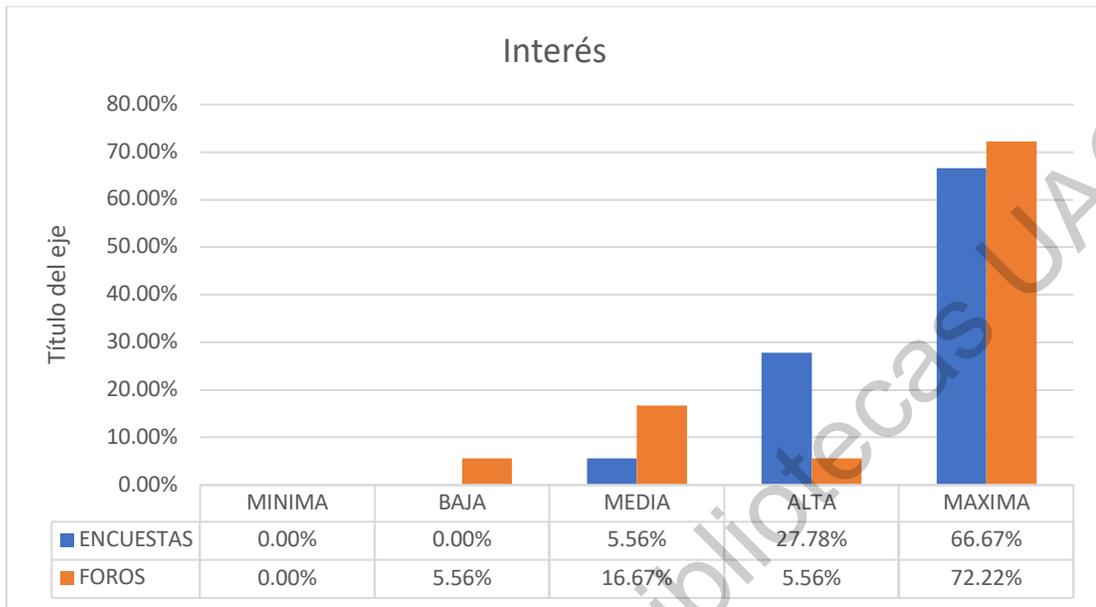
Figura 7. 10 Interés del uso general del campus virtual.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados mas destacables en la Figura 7.11 son el interés de la herramienta de encuesta que fue por parte del 66.67% de los encuestados y el 72.22% se interesó por la herramienta de foros. Después tenemos que el 27.78% se interesó en la herramienta de encuestas con grado de interés alto. Con un 5.56% se muestra que los estudiantes están interesados en la herramienta de foro.

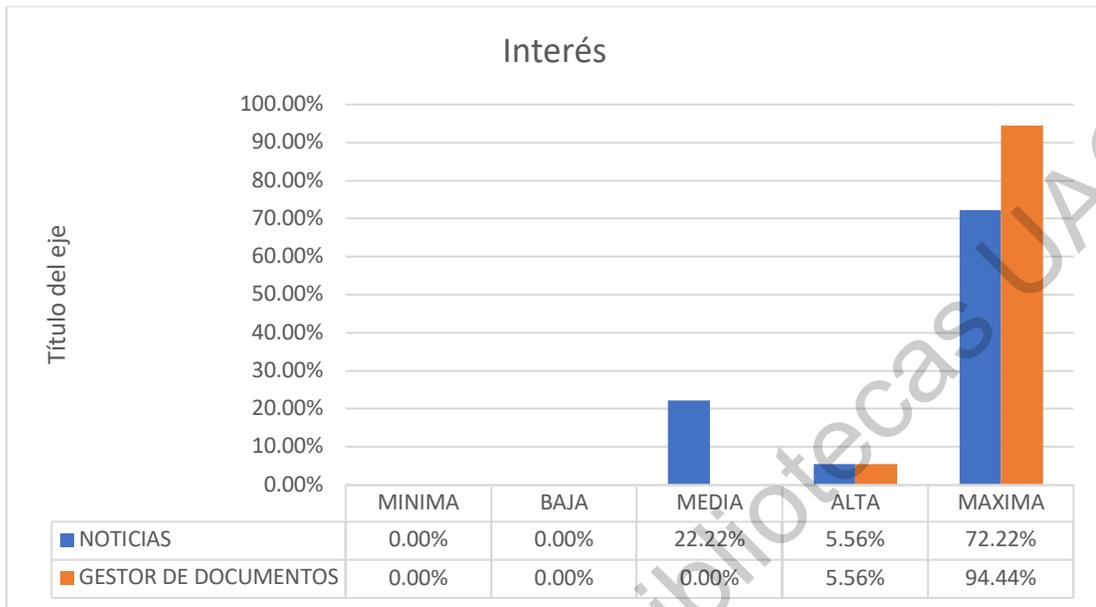
Figura 7. 11 Interés de uso de encuestas y foro.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.12 se resaltan los datos de interés máximo con 72.22% en la herramienta de noticias y 94.44% en la herramienta de gestor de documentos. Un 5.56% tuvieron un interés en las dos herramientas y por último un 22.22% tuvo un interés medio por la herramienta de noticias.

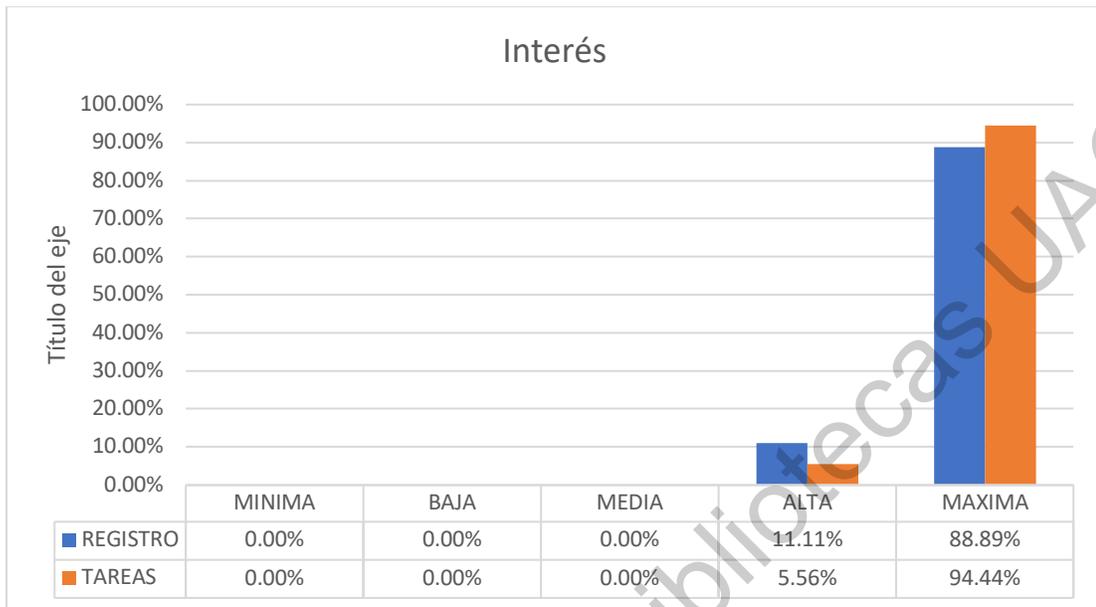
Figura 7. 12 Interés de uso de noticias y gestor de documentos.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7.13 muestra los resultados de interés en las herramientas de registro y tareas. El 88.89% se interesó mucho por la herramienta del registro y el 94.44% se interesó por la herramienta de tareas. El 11.11% tuvo un grado de interés alto en la herramienta de registro y el 5.56% tuvo un grado de interés alto en la herramienta de tareas.

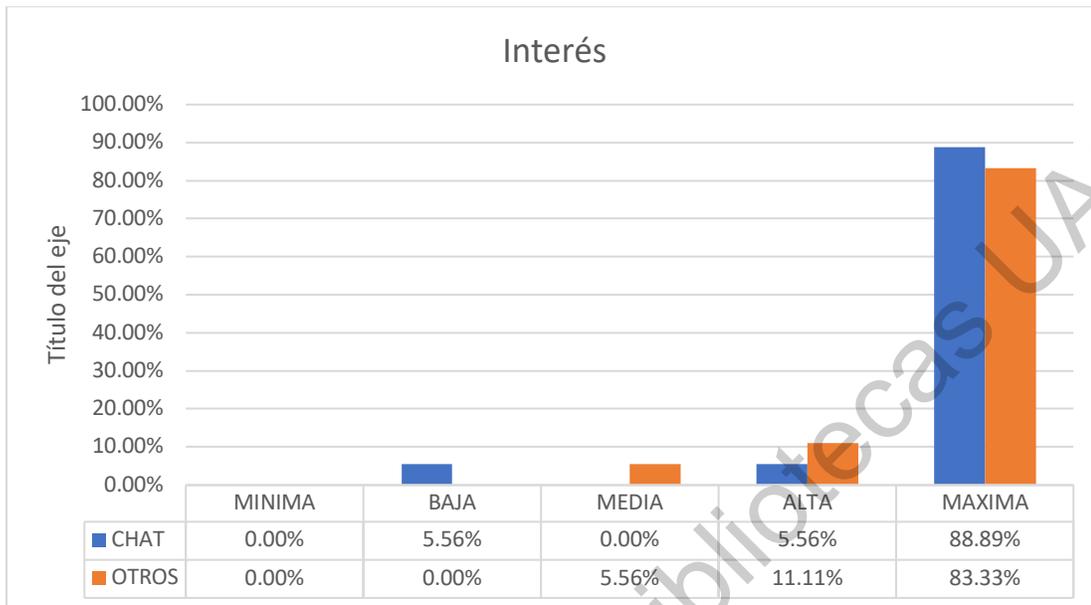
Figura 7. 13 Interés de uso de registro y tareas.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7.14 indica los resultados de interés en la herramienta de chat y otras más. El 81.89% se tuvo un interés máximo en la herramienta de chat y el 83.33% en otras herramientas diferentes que no se mencionan en la encuesta aplicada a los estudiantes. El 5.56% tuvo un grado de interés alto en la herramienta de chat y el 11.11% tuvo un interés alto en otras herramientas. Se tuvo un interés bajo del 5.56% en la herramienta de chat.

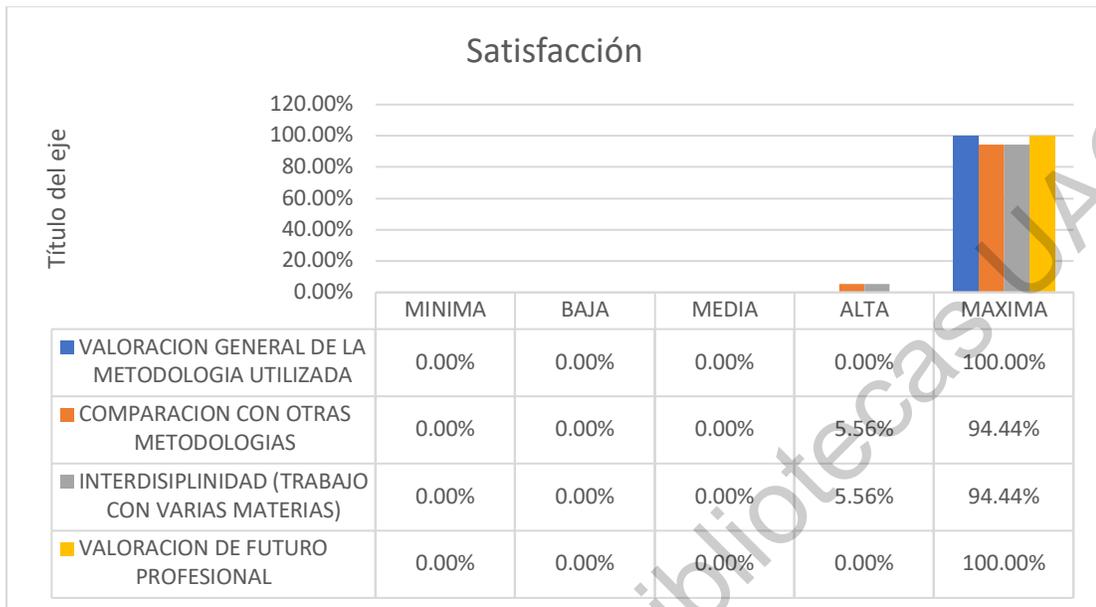
Figura 7. 14 Interés de uso de chat y otras herramientas del campus virtual.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.15 se muestran los resultados de satisfacción de los estudiantes en cuanto a la implementación de la metodología ABP y se tiene que el 100% se sienten satisfechos con el uso general del ABP. El 94.44% están satisfechos si la comparan con otras metodologías. El 94.44% se sienten satisfecho con la interdisciplinariedad de trabajo con otras materias que cursan. Con lo referente al 100% de estudiantes encuestados se sienten satisfechos al valorar la metodología con el futuro profesional.

Figura 7. 15 Satisfacción de uso general de la plataforma campus virtual.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.16 se muestra que el 100% de los encuestados están satisfechos con la labor de los profesores al implementar la metodología, el trabajo en equipo que se generó con los integrantes del grupo al trabajar con el proyecto que el profesor efectuó y con los materiales facilitados que hacen referencia a la metodología ABP.

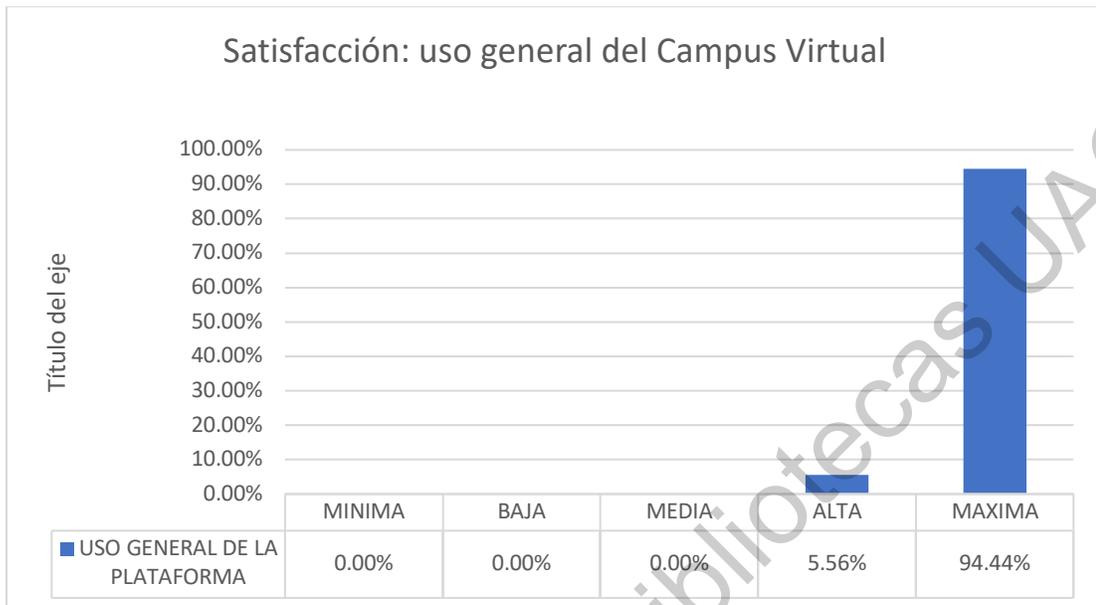
Figura 7. 16 Satisfacción de la labor de los profesores, trabajo en equipo y materiales.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 7.17 se describe que gran parte de los estudiantes encuestados, se sienten muy satisfechos con el uso general que brinda la plataforma del Campus Virtual, lo que les permitió desarrollar las actividades necesarias. Por otro lado, un pequeño porcentaje de los estudiantes tiene un grado de satisfacción alta con el uso del Campus Virtual.

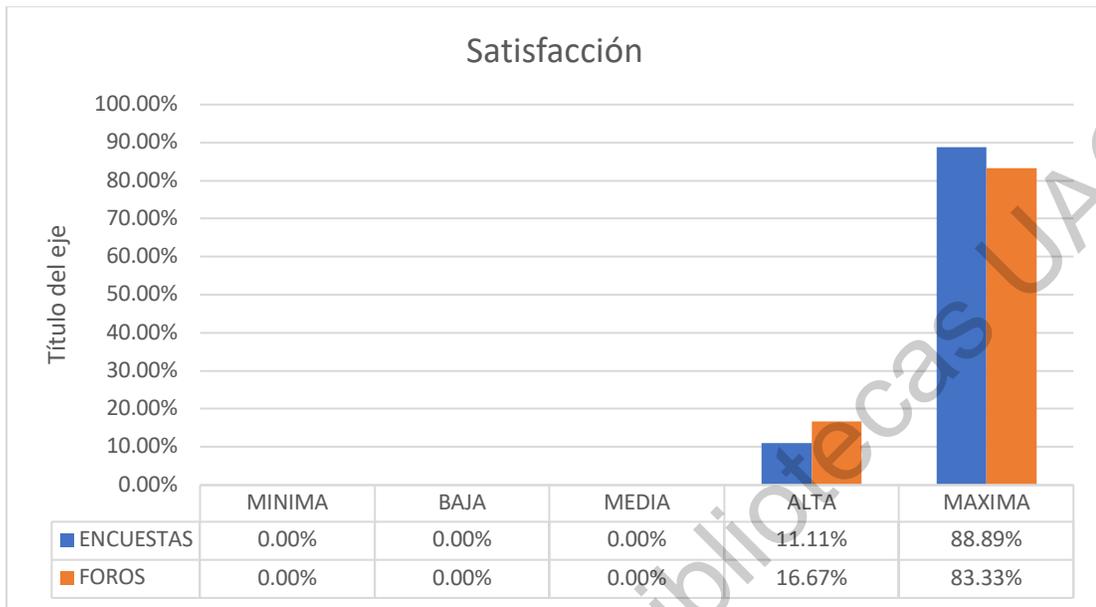
Figura 7. 17 Satisfacción uso general del campus virtual.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.18 se muestran los resultados de satisfacción en las herramientas de encuestas y foros que utilizaron los estudiantes en el campus virtual. El 88.89% se siente satisfecho con el uso de la herramienta de encuestas y el 83.33% con la herramienta de foro. Por otro lado, se tiene que el 11.11% tuvo un grado de interés alto con el uso de la herramienta de encuesta y el 16.67% en la herramienta de foro.

Figura 7. 18 Satisfacción de uso de encuestas y foros.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.19 se muestran los resultados de satisfacción de uso de las herramientas de noticas y gestor de documentos. Se obtuvo que un 83.33% se siente con una satisfacción máxima de acuerdo al uso de la herramienta de noticias que se trabajo en el Campus Virtual. Otro resultado destacable por coincidir en la mayoría de los estudiantes, es el uso de la herramienta de gestor de documentos al tener un 94.44% de satisfacción.

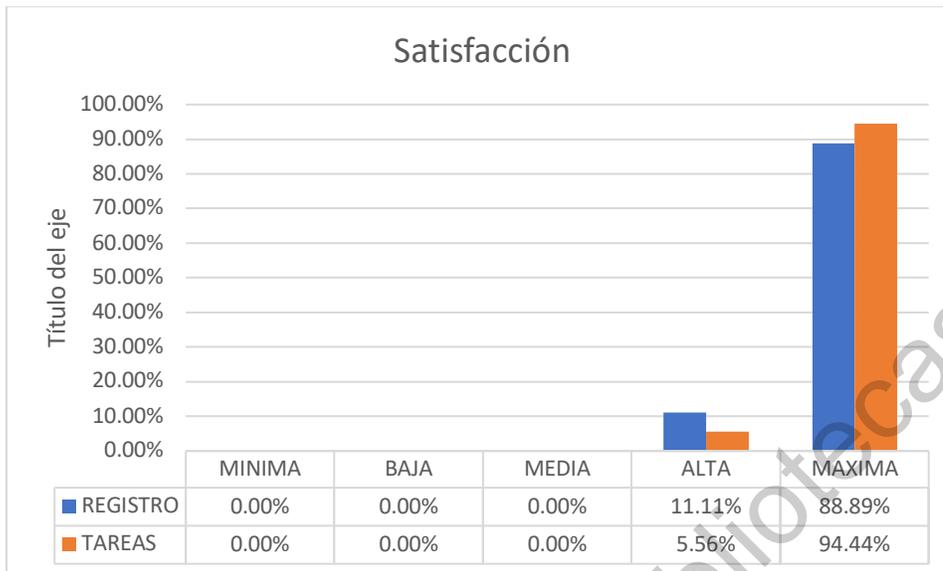
Figura 7. 19 Satisfacción de uso de noticias y gestor de documentos.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.20 se tienen los resultados de otras dos herramientas que se utilizaron en el Campus Virtual. Se observa que el 88.89% está satisfecho con lo que la herramienta de registro le brindó a los estudiantes y el 94.44% se siente satisfecho con la herramienta de tareas. Un pequeño porcentaje de los estudiantes encuestados tienen otro grado de satisfacción que es alta y pertenece al 11.11% para la herramienta de registro y otro 5.56% para la herramienta de tareas.

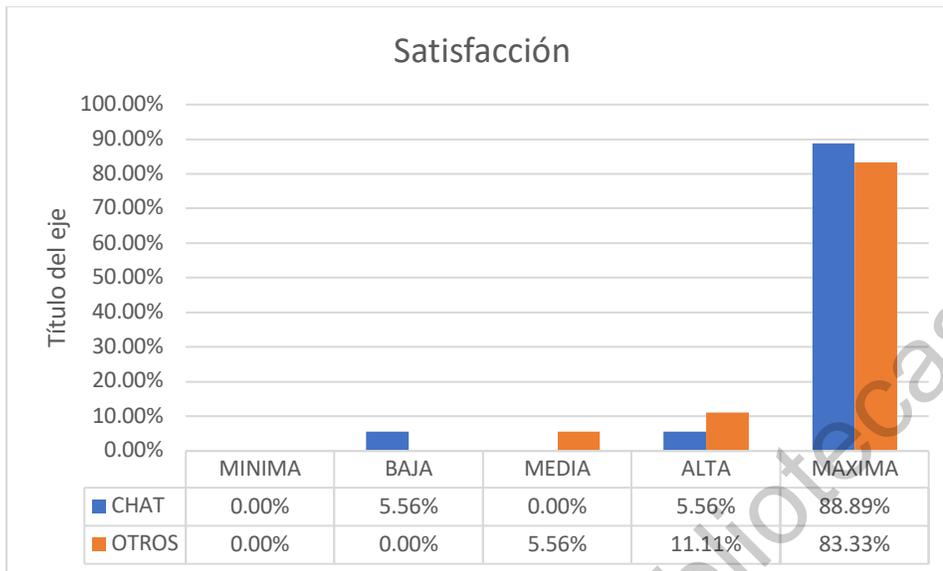
Figura 7. 20 Satisfacción de uso de registro y tareas.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.21 se observan los resultados en cuanto al uso de la herramienta de chat y otras herramientas que no se mencionan en la encuesta pero que los estudiantes hicieron uso de ellas. Se tiene que el 88,89% de los encuestados tienen una satisfacción máxima con la herramienta de chat, otro 5,56% tienen una satisfacción alta y otro 5,56% tienen una satisfacción media por dicha herramienta.

Figura 7. 21 Satisfacción de uso de chat y otras herramientas.



Fuente: Elaboración propia.

En la encuesta cualitativa, los estudiantes opinaron sobre los diferentes aspectos de la metodología. La mayoría ha considerado la búsqueda del material como una experiencia positiva, aunque en algunos momentos les ha causado un poco de incertidumbre. Respecto a la forma de evaluación muchos estudiantes han valorado de forma positiva que no exista examen. Sin embargo, una pequeña parte ha comentado que no le parece justo que la nota sea la misma para todo el grupo, ya que no todos los integrantes han trabajado lo mismo. La valoración de la herramienta del Campus Virtual ha tenido opiniones muy variadas como que era muy confuso a la hora de encontrar ciertos elementos como subir archivos o encontrar las encuestas. Respecto a la comunicación entre los integrantes, 13 estudiantes indicaron que se reunían periódicamente para realizar las tareas y para coordinarse. El trabajo en grupo ha sido valorado positivamente. Algunos estudiantes manifestaron que habían tenido dificultades por las diferencias de aptitudes y objetivos de los integrantes del equipo, pero que habían sabido solucionarlas internamente. Un par de grupos tuvieron quejas sobre componentes que no habían trabajado lo suficiente. Las características más valoradas han sido: tener libertad de elegir el camino a seguir, el trabajo en grupo y el método de evaluación. Por el contrario, lo que menos les ha gustado ha sido el incremento de trabajo, la

incertidumbre del tener que buscar ellos mismos la información y las dificultades de la comunicación del trabajar con más compañeros. Estos datos son interesantes ya que el trabajo en grupo y la libertad son consideradas por algunos como una ventaja, y al mismo tiempo, otros las consideran una desventaja.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

8. CONCLUSIONES

Respecto a los objetivos propuestos inicialmente, se puede destacar el grado de cumplimiento que se ha logrado. El principal objetivo siempre fue realizar una experiencia estudiantil basada en ABP en la materia de Introducción a la Programación a estudiantes de primer semestre. Este objetivo ha sido ampliamente cumplido, ya que la experiencia ha sido realizada durante todo el curso académico y la implicación de la materia ha sido total. Para lograr este objetivo ha sido necesaria la adaptación de conceptos y ejercicios de la materia, que han modificado tanto a la forma de dar clase como a la hora de evaluar a los estudiantes. La clase se enfocó a temas específicos y los estudiantes han sido asesorados para que adquirieran los conocimientos necesarios a través de la investigación, además los trabajos se han realizado por grupos y la evaluación ha sido continua y se ha basado fundamentalmente en las entregas del proyecto realizado. Esto nos permitió el desarrollo de un proyecto que se adaptó a los objetivos generales y particulares de la materia que se cursó y reforzó la interdisciplinariedad del conjunto.

Otras de las actividades que se realizaron fue el estudio cuantitativo y cualitativo de los resultados de la experiencia por parte de los estudiantes con la nueva metodología, de los cuales se obtuvo información sobre su punto de vista. Gracias a estos resultados se identificaron las ventajas, inconvenientes y dificultades de esta metodología. Para los estudiantes, las principales ventajas fue la libertad de elegir el camino a seguir, el trabajo en equipo y el método de evaluación. Por el contrario, lo que menos les ha gustado ha sido el incremento de trabajo, la incertidumbre del tener que buscar ellos mismo la información y las dificultades de la comunicación al trabajar con más compañeros.

En lo que respecta a la parte tecnológica, uno de los principales objetivos era apoyar el aprendizaje de los estudiantes a través del uso de las tecnologías de información. Por eso se hizo uso del Campus Virtual como herramienta para implementar el ABP. Esta es una herramienta que ofrece la Universidad Autónoma de Querétaro y la cual se debe explotar al máximo para crear trabajo colaborativo con los estudiantes. A la vista de los resultados de la experiencia, ¿Cuál es el grado de aplicación de la metodología más conveniente? o ¿Esta experiencia podría aplicarse a otras materias? Desde el punto de vista personal, hay varios factores que considerar a la hora de tomar la decisión de adoptar una metodología de

enseñanza basada en problemas. El factor principal es la motivación por parte de los profesores de cambiar sus métodos didácticos ya que aumenta la carga de trabajo. Otro factor puede ser el caso de grupos muy grandes de estudiantes, ya que se vuelve difícil controlar el seguimiento de todos ellos. En definitiva, hay que adaptar la experiencia a cada caso particular, optando siempre por el camino de la implantación sucesiva y flexible de la metodología, a una completa ruptura con la estructura y los métodos clásicos, que puede llevar al fracaso de la experiencia y a la frustración de los estudiantes y profesores.

Dirección General de Bibliotecas UFG

9. BIBLIOGRAFÍA

- Albánese, M.A. y Mitchell, S.A. (1993). Problem-Based Learning: A review of the literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52-81.
- Alcober, J., Ruiz, S., y Valero, M. (2003). Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003). *Actas del XI Congreso Universitario de Innovación educativa, Vilanova i la Geltrú Julio de 2003*.
- Alejandro, C. (2004). Prácticas de Laboratorio de Física General en Internet, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), 202-210
- Alonso, C., Gallego, D. J., y Honey, P. (2002). Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora. España: Mensajero.
- Álvarez, A. y Del Río, P. (2000). *Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo*. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación II*, Madrid: Alianza Editorial.
- Ambrose, S. A. y Amon, C. H. (1997). Systematic design of a first-year mechanical engineering course at Carnegie-Mellon University *J. Eng. Educ. Vol 86*, 173-182.
- Aragón, M. y Jiménez, Y. I. (2009). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, (9), 1-21.
- Area, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. San Cristóbal de La Laguna, España: Universidad de La Laguna.
- Ausebel, D. (1976). *Psicología Educativa, Un Punto de Vista Cognoscitivo*, México: Ed. Trillas.

- Barrel J. (1999). *Aprendizaje basado en Problemas, un Enfoque Investigativo*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Manantial.
- Barrows, H.S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486
- Barrows H. (1996). Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview. In Wilkerson L. y Gijsselaers W. H. (eds) *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 3-12.
- Bartolomé, A. (1997). "Preparando para un nuevo modo de conocer. en Gorreta, R. (coord.). *Desenvolupament de capacitats: Noves Estraègies*. Hospitalet de Llobregat: Centre Cultural Pineda, 69-86.
- Beltrán, J. (1998). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis, S.A.
- Beltran, J. (2003). El aprendizaje: nuevas aportaciones. *Revista de Educación*, 332, 5573.
- Beltrán, J., Moraleda, M., García-Alcañiz, E., Calleja, F. y Santiuste, V. (1998). *Psicología de la educación*. Madrid: Eudema
- Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Betancourt, S. (2010). *Evaluación del pensamiento crítico en estudiantes de secundaria de la ciudad de San Juan de Pasto*. Universidad de Nariño. Pasto. Colombia.
- Biggs, J. B. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: Open University Press.
- Biggs, J. B. (2004). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

Bueno, J. A. y Castanedo, C. (1998). *Psicología de la educación aplicada*. Madrid: CCS.

Bransford, J. D. y Stein, B. S. (1986). *Solución Ideal de Problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear*. Barcelona, España: Labor.

Bransford J. D., Sherwood R. D., Hasselbring T. S., Kinser C. K., William S. M. (1990). *Anchored instruction: why we need it and how technology can help*. In Nix, D, Spiro, R. (eds.) *Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Bruner, J. (2004). *Desarrollo Cognitivo y Educación*. Madrid: Morata.

Bruning R. H., Schraw G. J. y Ronning R. R. (1995). *Cognitive Psychology and Instruction* 2nd ed., Englewoods Cliffs (ed.) New Jersey: Prentice Hall.

Cabero, J. (1996). "Nuevas tecnologías, comunicación y educación". *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Nº 1.

Cacheiro, G. M. L. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Campos, V. y Moya, R. (2011). *La Formación del Profesional desde una Concepción Personalizada del Proceso de Aprendizaje*. Universidad Guantanamo, Cuba. Cuadernos de Educación y Desarrollo.

Cañelas, Á. (2006). "Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación". *Quaderns Digitals. Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*. Nº 43.

- Castaneda, S. y Ortega, I. (2004). Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. En Castaneda, S. (Ed.), Educación, aprendizaje y cognición. Teoría y práctica, 277-299. México, D.F.: Manual Moderno.
- Cavazos, S. R. L. y Torres, F. S. G. (2016). Diagnóstico del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13).
- Cenich, G. y Santos, G. (2005). "Propuesta de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea". *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 7(2).
- Coley, R. J., Cradler, J. y Engel, P. K. (1996). Computers and classrooms: The status of technology in U.S. schools (Policy information report). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Coll C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. En *Infancia y Aprendizaje* N° 41, 131-142.
- Coll, C., Rochera, M., Mayordomo, R. y Naranja, M. (2007). "Evaluación continuada y apoyo al aprendizaje. Una experiencia de innovación educativa con el apoyo de las TIC en educación superior". *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*. 5(13), 783-804.
- Collins A., Browns J. S., Newman S. (1989). Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In Resnick L. B. (ed.) *Knowing, Learning and Instruction: Essays in the Honor of Robert Glaser*, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- De Miguel, M. (2005). Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza.

- Dolmans, D. H., De Grave, W., Wolfhagen, I. H. y Van Der Vleuten, C. P. (2005). Problem-based Learning: Future challenges for educational practice and research. Inédito, versión para publicación.
- Domínguez, H. J., Gutiérrez, J. A., Llontop, M., Villalobos, D. y Delba, J. C. (2015). Estilos de aprendizaje: un estudio diagnóstico en el centro universitario de ciencias económico-administrativas de la U de G. *Revista de la Educación Superior*, 3(175), 121-140.
- Duch B. J., Groh S. E., y Allen D. E. (2001). Why Problem-Based Learning? A Case Study of Institutional Change in Undergraduate Education. In Duch, B. J., Groh, S.E., Allen, D.E. (eds.) *The Power of Problem-Based Learning*, Virginia:Stylus Publishing, pp. 3-11.
- Ertugrul, N. (2000). Towards Virtual Laboratories: A survey of LabView-Based Teaching/Learning Tools and Future Trends. *International Journal of Engineering Education*, 16, 171–180.
- Escalante, L. E., Linzaga, C. y Escalante, Y. I. (2006). Los estilos de aprendizaje de los alumnos del CEP-CSAEGRO. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41(1), 6-15.
- Escribano, A., Bejarano, T., Zúñiga, A. y Fernández, J. (2010). Programa de metodología didáctica para la mejora de la inteligencia emocional y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Docencia e Investigación.
- Exley, K. y Dennis, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior. Madrid: Narcea.
- Feldman, R.S. (2005). “Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana”. (Sexta Edición) México, McGrawHill.

- Fernández, B., Suárez, L. y Álvarez, E. (2006). “El camino hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: deficiencias metodológicas y propuestas de mejora desde la perspectiva del alumno.” *Aula Abierta*. Nº 88, 85-105.
- Fonseca, B. (2013). ROA «lvirtual» para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje entre universitarios de ciencias computacionales. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, Año 3(No. 5).
- Font, A., Gual, M., Caballol, L.I., Tur, I., Rosembuj, F., Ferré, J., Morales, J., Gómez, S. y
- Freiberg, A., Ledesma, R. y Fernández, M. M. (2017). Análisis de las propiedades psicométricas del inventario de estrategias de aprendizaje y estudio (LASSI) en estudiantes universitarios.
- García, E. (2000). ¡Qué quince años no son nada! El lustro académico 1993 – 1998 en la tecnología educativa española. Facultad de Educación de la Universidad de Sevilla.
- Gijselaers, W. H. (1996). Connecting problembased practices with educational theory. In Wilkerson, L. y Gijsselaers W. H. (eds) *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 13-21.
- Glaser, R. (1991). The Maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice, *Learning and Instruction*, 1, 129-144.
- González, Á., Gisbert, M., Guillem, A., Jiménez, B., Lladó, F. y Rallo, R. (1996). “Las nuevas tecnologías en la educación”. En Salinas, Jesús et al. (eds.). *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*. Universitat de les Illes Balears: Edutec'95, 409-422.

- González, P. (2004). Avaluació i aprenentatge per problemes. 3r Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (III CIDUI), I, 95.
- Grasso Imig, P. (2019). Estrategias de aprendizaje de aprendizaje: recorrido conceptual / Learning strategies: conceptual journey. *Revista de Educación*, 0(17), 158-187.
- Iglesias, J. (2002). El aprendizaje Basado en Problemas en la Formación Inicial de Docentes. *Perspectivas*, 32(3).
- ITESM (2004): El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. México.
- Kesici, S., Sahin, I. y Akturk, A. O. (2009). Analysis of cognitive learning strategies and computer attitudes, according to college students' gender and locus of control. *Computers in Human Behavior*, 25, 529-534.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Lara, P. y Duart, J. M. (2005). "Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 2(2).
- Lobrot, J. (1974). La recherche en science de l'educatió. En Contreras, D. (1994) (Ed.) *Enseñanza, currículum y profesorado*. Madrid: Akal.
- López, B., Morera, I., Chornet, S., Olmedo, M. J., Oltra, S. y García, E. (2014). Metodología centrada en el aprendizaje. Su impacto en las estrategias de aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista Española de Pedagogía*, 72(259), 415-435.

- Mata, F. (2002). "Universidad y TIC. Implicaciones prácticas". Congreso Europeo de Aplicación de las Nuevas Tecnologías a la Enseñanza, Barcelona.
- Marqués, P. (2001). "Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad". *Educar*. Vol. 28, págs. 83-98.
- Marton, F. y SÄLJÖ, R. (1984). Approaches to learning. En Marton, F., Hounsell, D. J., y Entwistle, N. J. (Eds.). *The experience of learning*. Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Marzano, R. (1997). *Dimensiones del aprendizaje*. Guadalajara: Iteso.
- Mayer, R. (1983). *Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición*. España: Ediciones Paidós.
- Mayer, R. (2000). "Diseño educativo para un aprendizaje constructivista". En Reigeluth, Charles (ed.), *Diseño de la Instrucción. Teorías y modelos*. Madrid:Aula XXI Santillana. 154-171.
- Menesses, G. (2007). La Orientación Educativa y las Aporías de la sociedad del conocimiento. Odiseo. *Revista electrónica de pedagogía UNAM*, México.
- Meza, A. y Lazarte, C. (2007). *Manual de estrategias para el aprendizaje autónomo y eficaz*. Lima: Fondo Editorial URP.
- Meza, A. (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. *Propósitos y Representaciones*, 1(2), 193-213. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n2.48>

- Montero, J. M., Ferreiros, J., Macías Guarasa, J., de Córdoba, R. y Romeral, J.D. (2003). Enseñanza en Laboratorios de Electrónica: Una filosofía basada en diseños no guiados del mundo real. Actas del XI Congreso Universitario de Innovación educativa, Vilanova i la Geltrú Julio de 2003.
- Morales, M. (1999). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Creatividad y educación. Universidad de Oviedo. Departamento de Ciencias de la Educación, 16-18.
- Moust, J. H. C., Bouhuijs, P. A. J. y Schmidt, H. G. (2007). El aprendizaje basado en problemas: Guía del estudiante. Cuenca: Ediciones de la UCLM.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, en *Theoria*, Vol.13. Págs. 145-157.
- Navarro, M. J. (2008). Cómo diagnosticar y mejorar los estilos de aprendizaje. Almería, España: Procompal Publicaciones.
- Norman, G. R., y Schmidt, H. G. (1992). The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence. *Academic Medicine*, 67(9), 557-565.
- Okutsu, M. D., DeLaurentis, S., Brophy y Lambert, J. (2013). Teaching and Aerospace Engineering Design Course via Virtual Worlds: A Comparative Assessment of Learning Outcomes. *Computers and Education*, 60(1), 288–298.
- Peñaloza, E., Landa, P. y Vega, C. Z. (2006). Aprendizaje autorregulado: una revisión conceptual. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 9(2).
- Pérez Gómez, A. (1992). Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata.

Perkins D. N., Simmons R., Tishman, S. (1990). Teaching cognitive and metacognitive strategies, *Journal of Structural Learning*, 10(4), 285-292.

Piaget, J. (1999). *Psicología de la Inteligencia*, Madrid: Ed. Psique.

Pimienta, J. H. (2012) *Estrategias de enseñanza-aprendizaje docencia universitaria en competencias*. Pearson Educación, Mexico.

Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas*.

Ronteltap, F. y Eurelings, A. (2002). "Activity and interaction of students in an electronic learning environment for problem-based learning". *Distance Education*. 23(1), 11-22.

Ryser, G. R., Beeler, J. E. y McKenzie, C. M. (1995): Effects of a Computer-Supported Intentional Learning Environment (CSILE) on students' self-concept, self-regulatory behavior, and critical thinking ability. *Journal of Educational Computing Research* 13(4), 375-385.

Sacristán, G. y Pérez, A. (2002). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata

Saez, L. J. M. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.

Salas, R. E. (2008). *Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia*. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Salinas, Jesús (1997). "Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información". *Revista Pensamiento Educativo*. 20, 81-104.

- Salinas, J. (1998). "Redes y educación: Tendencias en educación flexible y a distancia" en Pérez el al. (coords.). Educación y Tecnologías de la Educación. Oviedo: II Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación,
- Salinas, J. (1999). "Qué se entiende por una institución de educación superior flexible". EDUTEC'99, Universidad de Sevilla.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17, 11-16.
- Scholtes P. R. (1998). *The Leader's Handbook, A guide to inspiring your people and managing the daily workflow*. McGraw Hill.
- Serrano, S. J. L., Gutiérrez, P. I. y Prendes, E. M. P. (2016). Internet como recurso para enseñar y aprender. Una aproximación práctica a la tecnología educativa. Sevilla: Eduforma.
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research*, 56, 411-436.
- Soto, F. J. y Fernández, J. J. (2003). "Realidades y retos de inclusión digital". *Comunicación y Pedagogía*. N° 192, 34-40.
- Stepien, W. J. (1993). Problem-based Learning: As Authentic as It Gets. *Educational Leadership* 50(7), 25-28.
- Stover, J. B., Freiberg, A., de la Iglesia, G. y Fernández, M. (2014). Predicting academic achievement: the role of motivation and learning strategies. *Problems of Psychology in the 21st Century*, 8(1), 71-84

- Stufflebeam, D. y Shinkfield, A. (1993). "Evaluación Sistemática (guía teórica y práctica) Temas de educación. Editorial Paidós. Barcelona.
- Tecnológico de Monterrey. (2001). El Aprendizaje Basado en Problemas como Técnica Didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Tellería, M. B. (2009). Las nuevas tecnologías: posibilidades para el aprendizaje y la investigación. *Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 15, 479-502.
- Trabucco, J. C., Benhayón, M., Fridzon, D. y Weisleder, J. (2006). Entorno virtual de aprendizaje apoyado en elementos de resolución de problemas. VIII Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. San José, Costa Rica.
- Vacca, V., Caicedo E. y Ramírez, J. (2011). Herramienta Remota de Cálculo y Multiusuario para el Aprendizaje Basado en Problemas Usando Matlab. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (59), 158–169.
- Vernon, D. y Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluation research. *Academic Medicine*, 68(7), 550-563.
- Walsh, W. J. (1978). The McMaster program of medical education, Hamilton, Ontario, Canada: developing problem-solving abilities. *Public Health* (70), 69-77.
- Weinstein, C. E. y Meyer, D. K. (1991). Cognitive learning strategies and college teaching. *New Directions for Teaching and Learning*, 45, 15-26.
- Word, D. F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *British Medical Journal* 326, 328-330.
- Woolfolk, A. (2014). Psicología educativa. México: Pearson Educación.

Zabalza, M. A. (2010). Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea.

Zaldívar, M. (2012). Estrategias de aprendizaje cooperativo para alumnos de bachillerato con bajo rendimiento académico. Tesis de maestro en Investigación Educativa, Mérida de Yucatán, México

Dirección General de Bibliotecas UAG

10. ANEXOS

10.1 Anexo 1 encuesta cuantitativa

ENCUESTA CUANTITATIVA DEL USO DE ABP

Instrucciones:

En el presente cuestionario aparecen las actividades llevadas a cabo en la materia cursada.

Para cada actividad debes señalar:

- **Dificultad estimada** (1 = poca dificultad, 5 = dificultad máxima)
- **Interés que te ha despertado** (1 = ningún interés, 5 = mucho interés)
- **Satisfacción con los resultados obtenidos** (1= nada satisfecho, 5 = muy satisfecho)

ACTIVIDADES	DIFICULTAD					INTERÉS					SATISFACCIÓN				
Valoración general de la metodología utilizada	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Comparación con otras metodologías	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Interdisciplinariedad (trabajo con varias materias)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Valoración con el futuro profesional	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Labor de los profesores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trabajo en grupo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Materiales facilitados referentes a ABP	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ABP en Campus Virtual															
Uso general de la plataforma	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Funcionalidades:															
• Encuestas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Foros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Noticias	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Gestor de documentos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Registro	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Tareas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Chat	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
• Otros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

10.2 Anexo 2 encuesta cualitativa

ENCUESTA CUALITATIVO DEL USO DEL ABP

Instrucciones:

Expresa para cada una de las siguientes actividades, tu opinión personal, dificultades, tiempo, esfuerzo, resultados, aspectos que mejorarías, etc.

1. Preparación del material de clase, recopilación de información adicional y estudio del tema.
2. Realización del proyecto ¿Has utilizado los diferentes módulos realizados en la materia? ¿El resultado ha sido esperado?
3. ABP en el Campus Virtual (opinión general, uso que le has dado, que funcionalidades has usado y cuáles no, que aspectos de ella mejorarías, lo recomendarías para otras materias, etc.)
4. Forma de evaluación
5. Trabajo en grupo (características del grupo: se conocían antes, se veían con frecuencia, como se coordinaron, conflictos y soluciones que tomaron).
6. Valoración final de la metodología
 - a. ¿La recomendarías a otros compañeros?
 - b. ¿Qué te ha gustado más de la metodología?
 - c. ¿Qué te ha gustado menos de la metodología?
 - d. ¿Qué añadirías?
 - e. ¿Qué quitarías?
 - f. ¿Estás satisfecho con la metodología?

10.3 Anexo 3 Programa de la asignatura de Introducción de la Programación



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO
Facultad de Informática



ÁREA: PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA DE SOFTWARE|
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN(1601).

ÁREA DE CONOCIMIENTO: PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA DE SOFTWARE
CRÉDITOS: 7
HORAS TEÓRICAS ASIGNADAS A LA SEMANA: 2
HORAS PRÁCTICAS ASIGNADAS A LA SEMANA: 2
PROGRAMAS EDUCATIVOS EN LOS QUE SE IMPARTE:

LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
INGENIERÍA DE SOFTWARE
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES Y REDES

OBJETIVO GENERAL

Al término del curso el alumno podrá transformar algoritmos a su versión orientada a los datos, cuales son las operaciones que son posibles realizar con los datos dentro de un programa así como algunos conceptos básicos, como realizar pruebas de escritorio, hacer uso de métodos y por ultimo aprenderá una programación orientada a objetos con uso de clases

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD 1.

TITULO: ALGORITMOS, DIAGRAMAS DE FLUJO Y PROGRAMAS

OBJETIVO ESPECÍFICO.

Al finalizar el tema el estudiante conocerá los fundamentos de la sintaxis para poder crear diagramas de flujo.

TEMAS

- 1.1 Problemas y algoritmos
- 1.2 Diagramas de flujo
 - 1.2.1 Reglas para la construcción de la diagramas de flujo
- 1.3 Conceptos fundamentales
 - 1.3.1 Tipos de datos
 - 1.3.2 Identificadores, constantes y variables
 - 1.3.3 Operaciones aritméticas
 - 1.3.4 Expresiones lógicas
 - 1.3.5 Bloque de asignación
- 1.4 Construcción de diagramas de flujo
- 1.5 Programas



UNIDAD 2

TÍTULO: Estructuras Algorítmicas Selectivas

OBJETIVO ESPECÍFICO.

Al finalizar el tema el alumno conocerá los tipos fundamentales de Estructuras Selectivas

TEMAS

- 2.1 Introducción
- 2.2 La estructura selectiva simple si entonces
- 2.3 La estructura selectiva doble si entonces /sino
- 2.4 La estructura selectiva múltiple si múltiple
- 2.5 Estructuras selectivas en cascada (anidadas)

UNIDAD 3

TÍTULO: Estructuras Algorítmicas Repetitivas

OBJETIVO ESPECÍFICO.

Al finalizar el tema el alumno conocerá los tipos fundamentales de Estructuras Repetitivas

TEMAS

- 3.1 Introducción
- 3.2 La estructura repetitiva repetir (for)
- 3.3 La estructura repetitiva mientras (while)

UNIDAD 4

TÍTULO: Estructura de Datos: Arreglos

OBJETIVO ESPECÍFICO.

Al finalizar el tema el alumno conocerá como hacer uso de arreglos en un lenguaje de programación

TEMAS

- 4.1 Introducción
- 4.2 Arreglos
 - 4.2.1 Definición de arreglos
 - 4.2.2 Operaciones con arreglos
- 4.3 Arreglos multidimensionales
 - 4.3.1 Arreglos bidimensionales
 - 4.3.2 Arreglos de más de dos dimensiones



UNIDAD 5

TEMA: METODOS

OBJETIVO ESPECÍFICO.

Al finalizar el tema el alumno podrá hacer uso de mas de un método dentro de una clase; métodos que no regresan valor equivalente a módulos en la programación estructurada. Se aprenderá el manejo de variables de clase, variables locales y el uso de parámetros por valor y por referencia. Asimismo, se estudiaran los métodos que regresan valor, equivalente a funciones definidas por el usuario en la programación estructurada. También se estudiaran algunas funciones estándar como son; funciones para la manipulación de cadenas de caracteres y algunas funciones especiales.

TEMAS

- 5.1 Métodos que no regresan valor
- 5.2 Formato general de una clase con métodos
- 5.3 Variables globales, locales y parámetros
 - 5.3.1 Variables globales
 - 5.3.2 Variables locales
 - 5.3.3 Parámetros
 - 5.3.3.1 Parámetro por referencia
 - 5.3.3.2 Parámetro por valor
- 5.4 Funciones estándar
 - 5.4.1 Funciones cadena de caracteres
 - 5.4.2 Validación de la entrada de datos
 - 5.4.3 Funciones especiales
- 5.5 Métodos que regresan valor

UNIDAD 6

TEMA: PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS USANDO EL DIAGRAMA DE CLASES

OBJETIVO ESPECÍFICO.

En este capítulo el alumno aprenderá los conceptos básicos de la programación orientada a objetos: objetos, clases, métodos y encapsulación; y su aplicación en el diseño de programas o algoritmos orientados a objetos, a través del uso del diagrama de clases y la arquitectura modelo-vista-controlador

TEMAS

- 6.1 Objetos
- 6.2 Cases y su relación con los objetos
 - 6.2.1 Determinar las clases
 - 6.2.2 Representación de la clase y sus instancias
- 6.3 Métodos y encapsulación
 - 6.3.1 Métodos
 - 6.3.2 Encapsulación
- 6.4 Diseño de diagramas de clases
 - 6.4.1 Modificaciones de acceso (visibilidad)
- 6.5 Generar instancias de una clase
- 6.6 Arquitectura modelo-vista-controlador



EVALUACION

PARCIALES	UNIDADES A EVALUAR	PERIODO
PARCIAL 1	1-2	JULIO-DICIEMBRE
PARCIAL 2	3-4	JULIO-DICIEMBRE
PARCIAL 3	5-6	JULIO-DICIEMBRE
FINAL	1-6	JULIO-DICIEMBRE

Bibliografía básica.

Titulo: Metodología de la Programación
Autor: Cairó Osvaldo
Editorial: Alfaomega
ISBN: 970-15-0940-4

Titulo: Metodología de la Programación Orientada a Objetos
Autor: López Román Leobardo
Editorial: Alfaomega
ISBN: 970-15-1173-5

Titulo: Introducción a la Programación
Autor: Ramírez Felipe
Editorial: Alfaomega
ISBN: 978-970-15-1280-7

Titulo: Diseño de Programas
Autor: Menchén Peñuela Antonio
Editorial: Alfaomega
ISBN: 978-607-707-026-9

Dirección General de Bibliotecas UAQ