

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Escuela de Posgrado



**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:
APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS A SER APLICADA EN
EL CURSO DE FÍSICO – QUÍMICA PARA METALURGISTAS
FIGMM – UNI**

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Educación
Con mención en Docencia Universitaria

MARÍA FLOR SUÁREZ SÁNCHEZ

Presidente: Dra. Patricia Medina Zuta

Asesora: Mg. Consuelo Tula Cossío Morales

Lectora 1: Mg. María Alejandra Torres Maldonado

Lectora 2: Mg. Gladys Ysolina Guerra Reátegui

Lima - Perú

Setiembre de 2018

DEDICATORIA

A Claudia y Genaro

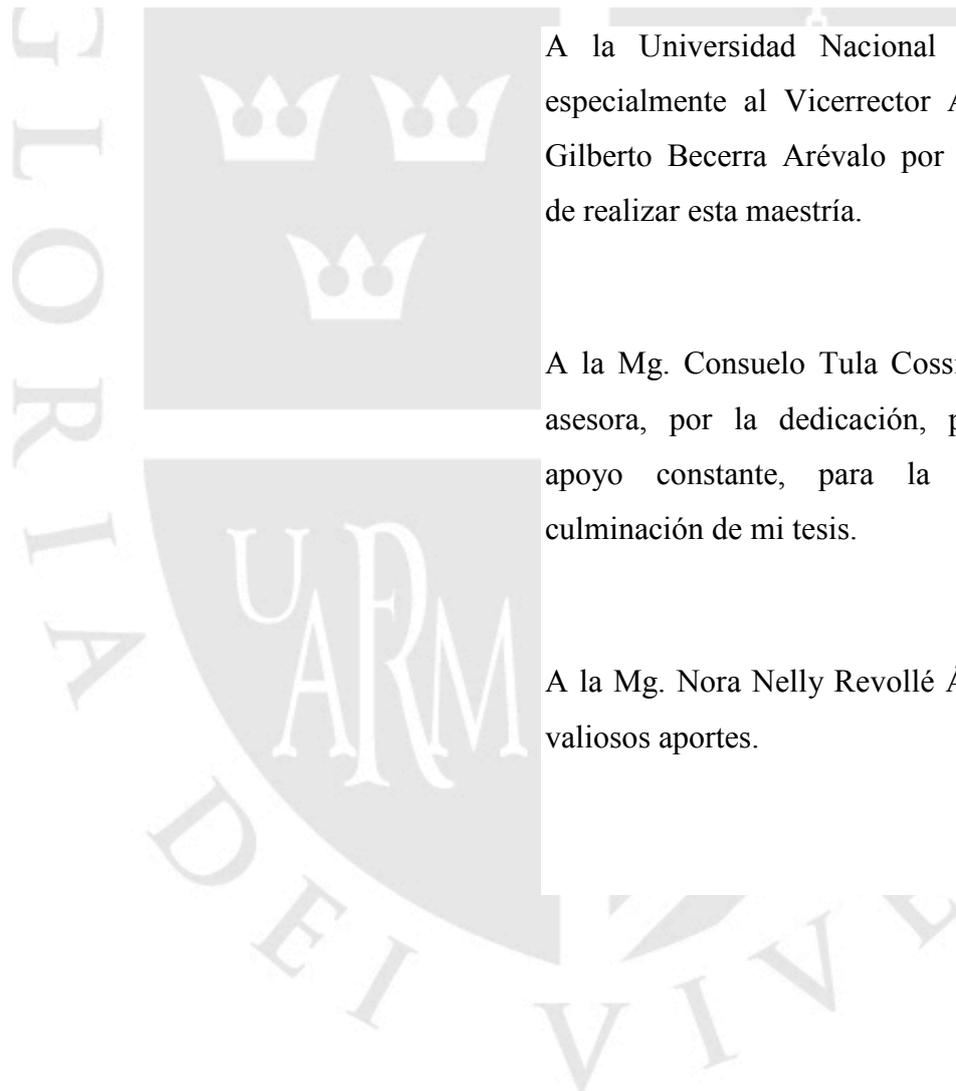


AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Ingeniería, especialmente al Vicerrector Académico Dr. Gilberto Becerra Arévalo por la oportunidad de realizar esta maestría.

A la Mg. Consuelo Tula Cossío Morales, mi asesora, por la dedicación, paciencia y el apoyo constante, para la realización y culminación de mi tesis.

A la Mg. Nora Nelly Revollé Álvarez por sus valiosos aportes.



RESUMEN

La presente investigación es el resultado de la aplicación de la Metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como Estrategia de Aprendizaje en estudiantes del curso Físico Química para metalurgistas de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Se planteó la siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el curso de Físico Química para metalurgistas con el fin de contribuir en la mejora de su formación profesional? Se buscó determinar la efectividad de la nueva metodología ABP durante el proceso de aprendizaje, y promover el rol reflexivo de los docentes sobre la práctica pedagógica.

Se trata de una investigación cualitativa, aplicada, de tipo investigación – acción, donde se comprobaron sus principales características: cíclica, participativa, cualitativa y reflexiva; se utilizaron instrumentos como la entrevista, el diario de campo de la investigadora, así como la rúbrica de autoevaluación del estudiante.

Se determinaron las condiciones necesarias y básicas para la implementación del ABP sustentada en la acción reflexiva, toma de decisiones e innovación de la práctica docente. Los estudiantes participantes indicaron que la metodología implementada ha permitido optimizar su aprendizaje y desarrollar competencias que contribuirán en su formación a futuro como Ingenieros Metalurgistas.

Palabras clave:

Aprendizaje Basado en Proyectos, innovación, investigación - acción

Project Based Learning, innovation, research- action

ABSTRACT

This research is the outcome of applying the Project Based Learning method (PBL) as a learning strategy for students enrolled in the Chemistry and Physics course at the Geology, Mining and Metallurgy Faculty in the National University of Engineering (UNI). In this line, we posed the following question: How to improve the learning process in the Chemistry and Physics course for Metallurgy students so that it contributes enhance their professional education? This document assessed the effectiveness of applying the PBL methodology in this particular case, as well as promoting a more reflexive approach, by the faculty members in the pedagogical practice.

The nature of this investigation is qualitative and its application followed the research-action approach. The main characteristics suggested were tested: cyclical, participative, qualitative and reflexive. In this regard, we employed: interview, field diary of the researcher and student self-assessment rubric.

The basic necessary conditions for implementing this proposal were determined under a framework based on reflexive action, decision making and innovations in the teaching practice. The 10 students who participated in this experiment stated that the application of this methodology has allowed optimize their learning and provided them with important tools for their future professional life as metallurgists.

Keywords:

Project Based Learning, innovation, action research



TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	12
PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO	
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.1 Antecedentes	27
1.1.1 Antecedentes nacionales	27
1.1.2 Antecedentes internacionales	29
CAPÍTULO II: CATEGORÍAS DE LA INVESTIGACIÓN	31
2.1 Bases teóricas de la investigación	31
2.1.1 Aprendizaje Significativo	31
2.1.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	36
2.1.3 Adaptación a las nuevas metodologías de Enseñanza - Aprendizaje	41
2.1.4 Práctica reflexiva del docente	46
CAPÍTULO III: ENFOQUE CUALITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1 Enfoque de la investigación	49
3.2 Investigación – Acción como herramienta para aprendizaje en Educación superior	52
3.2.1 Propósito de la Investigación - Acción	54
3.2.2 Formación de competencias desde la Investigación - Acción	55
3.2.3 Metodología de la Investigación - Acción	57
SEGUNDA PARTE: MARCO METODOLÓGICO	
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	58
4.1 Objetivos de la investigación	58
4.1.1 Objetivo general	58
4.1.2 Objetivos específicos	58
4.2 Hipótesis de acción	59
4.3 Diseño de la investigación	59
4.4 Sujetos de estudio	61
4.5 Categorías y sub-categorías	62

4.6 Técnicas e instrumentos	63
TERCERA PARTE: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
Categoría 1 Aprendizaje Significativo	68
Subcategoría 1.1 Percepción de la articulación entre teoría y práctica	68
Subcategoría 1.2 Saberes previos	70
Categoría 2 Adaptación a las nuevas metodologías	73
Subcategoría 2.1 Desarrollo de capacidades actitudinales	73
Subcategoría 2.2 Desarrollo de capacidades procedimentales	75
Subcategoría 2.3 Nuevas estrategias didácticas del docente	77
Subcategoría 2.4 Nuevas estrategias del aprendizaje del estudiante	79
Categoría 3 Práctica reflexiva del docente	81
Subcategoría 3.1 Mejora de la calidad educativa	82
CUARTA PARTE: CONCLUSIONES	87
LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	104
ANEXO 1: Matriz metodológica	105
ANEXO 2: Matriz del Instrumento	106
ANEXO 3: Guía de la entrevista	107
ANEXO 4: Diario de campo	111
ANEXO 5: Rúbrica de desempeño del estudiante (autoevaluación)	119
ANEXO 6: Hojas de validación de instrumento – Juicio de expertos	121
ANEXO 7: Ruta de trabajo pedagógico	123
ANEXO 8: Impacto no previsto dentro de la investigación	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Características personales de los participantes	15
Tabla 2:	Orígenes en la metodología aprendizaje Basado en Proyectos	37
Tabla 3:	¿Qué es ABP desde la perspectiva del estudiante?	38
Tabla 4:	¿Qué es ABP desde la perspectiva del docente?	39
Tabla 5:	Comparación entre el planteamiento cuantitativo y el cualitativo	51
Tabla 6:	Principales métodos de investigación desde el enfoque cualitativo	52
Tabla 7:	Matriz de definición operacional de las categorías y subcategorías	63
Tabla 8:	Código de los informantes	66



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Características del Constructivismo	33
Figura 2:	Rasgos que definen la Investigación - Acción	57
Figura 3:	Aprendizaje significativo: Articulación entre la teoría y la práctica	70
Figura 4:	Aprendizaje significativo: Saberes previos	72
Figura 5	Adaptación a las nuevas metodologías. Capacidades actitudinales	75
Figura 6	Adaptación a las nuevas metodologías. Capacidades procedimentales	77
Figura 7	Adaptación a las nuevas metodologías. Nuevas estrategias didácticas del docente	79
Figura 8	Adaptación a las nuevas estrategias. Nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante	81
Figura 9	Práctica reflexiva. Mejora de la calidad educativa	84

INTRODUCCIÓN

La mejora del proceso enseñanza – aprendizaje requiere de la implementación de nuevas metodologías docentes, buscando en todo momento potenciar aquellas metodologías que favorezcan el conocimiento teórico – práctico y la búsqueda de una educación de calidad. En la presente tesis se pone en práctica la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el contexto de una Investigación – Acción.

El Aprendizaje Basado en Proyectos como plantean Montes de Oca y Machado (2011): “Es un método que permite un proceso permanente de reflexión, parte de enfrentar a los estudiantes a situaciones reales que los llevan a comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para proponer mejoras en sus especialidades” (p.485). Con esta metodología educativa se busca dotar al estudiante de las competencias necesarias para lograr mayor entendimiento, conocimiento, interpretación y aplicabilidad del entorno teórico – práctico, mejorando su conexión de acuerdo al área de conocimiento. Se describe y analiza la experiencia realizada con 10 estudiantes que constituyen la muestra de investigación, los mismos que demostraron la efectividad de la aplicación del ABP en el curso de Físico Química para metalurgistas.

El ABP considera el trabajo en equipo como una estrategia central para el desarrollo de competencias e incorpora al docente como guía. Al respecto, García-Valcárcel y Gómez-Pablos (2017) indican: “El proyecto planteado en el aula debe estar bien organizado, las tareas bien definidas, el tamaño de los grupos adecuado, el docente debe prestar la ayuda necesaria para su desarrollo y el feedback pertinente sobre los logros conseguidos” (p.113). De lo indicado, el proyecto planteado permitió el desarrollo de habilidades de los estudiantes como: trabajo individual y colaborativo, análisis grupal y una propuesta de conclusión final entre otras.

Inicialmente se determinó el proyecto a realizar. Se realizó la búsqueda de información bibliográfica, la cual se analizó, revisó e interpretó minuciosamente. Se formaron 5 grupos de 2 estudiantes, cuyos integrantes se fueron intercambiando de acuerdo a las tareas asignadas. El docente realizó tutorías en los casos donde se presentaron inconvenientes o dudas. Al inicio de cada sesión se presentaron los avances del proyecto, un estudiante exponía y el resto del grupo intervenía para complementar o ampliar la información hallada.

Se finalizó el proyecto ABP con la autoevaluación que cada estudiante hace de su aporte al proyecto por medio de una rúbrica, del trabajo realizado en equipo, de la labor desempeñada por el docente y la implementación de la nueva metodología aplicada.

Actualmente se busca que el docente adopte un perfil innovador, reflexivo y autocrítico, que centre su labor en los ambientes más adecuados para lograr desempeños efectivos, por lo tanto, se sugiere que a partir de la implementación de la metodología ABP se considere un conjunto de cursos afines donde el proyecto a realizar pueda ser aplicado.

Un problema latente que se presenta entre los estudiantes de educación superior es la falta de motivación para realizar las prácticas que corresponden a los cursos experimentales, el desconocimiento al plantear o desarrollar un proyecto de investigación, trabajar de manera colaborativa en equipo, una consecuente deserción estudiantil que se incrementa por una práctica pedagógica tradicional, un papel del docente que se restringe a la clase magistral son las principales causas que no permiten garantizar el aprendizaje de los estudiantes en educación superior. Héctor (2012) indica que: “La motivación ha sido señalada como el motor para el éxito o el fracaso de los procesos de aprendizaje” (p 14), el estudiante universitario al elegir una carrera sabe que su desempeño depende de su voluntad e interés por aprender, si el proceso de aprendizaje resulta aburrido y agotador, lo evitará y muchas veces se ausentará, en el caso contrario, los estudiantes y docentes encontrarán el aprendizaje como una actividad grata, plena y exitosa.

En relación a la deserción estudiantil, Sánchez, Navarro y García (2009) consideran que: “La deserción se puede entender como el retiro forzoso o voluntario que el estudiante hace de un programa académico o de la universidad” (p. 98), en la presente investigación la mención de deserción estudiantil está referida a dos casos en particular que proponen Páramo y Correa (2012): “Primer caso: Deserción por facultad o cambio de facultad y Segundo caso: Deserción por programa o cambio de programa en una misma facultad” (p. 68) a esto se asocian los factores académicos que pueden causar esta situación tal como lo señalan Lemos, Cardeño y Siosi, M.(2016): “Problemas cognitivos, bajo desempeño académico, repetencia, inadecuados métodos de estudio, inadecuadas metodologías de enseñanza, inadecuada infraestructura física, espacios y equipamiento para el estudio, falta de orientación vocacional y profesional, poca aptitud hacia la academia, entre otros” razones que justifican el desarrollo de la presente investigación.

Habiendo realizado una revisión de las metodologías que podrían resolver la situación de reducir el ausentismo en clases, el desinterés por investigar, práctica pedagógica tradicional y falta de motivación para incentivar el aprendizaje en los estudiantes metalurgistas, se opta por una metodología de enseñanza colaborativa, constructivista que vincule eficientemente la teoría con la práctica y que contribuya al desarrollo de competencias en los estudiantes. Como referencia de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) se toma lo afirmado por Maldonado (2008) que: “Contribuye en el desarrollo en los estudiantes, de la motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos. Esta experiencia aporta información aplicable en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en cualquier especialidad universitaria” (p.158).

La presente investigación plantea la implementación de una metodología de enseñanza dirigida a 10 estudiantes del quinto ciclo de la especialidad de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería, en la Tabla 1 se indican las características personales de los participantes además todos los estudiantes llevan por primera vez el curso, el ciclo relativo en el que se encuentran coincide con el nivel en el que se inician cursando cursos de especialidad básica, es decir, están ingresando a llevar cursos estrictamente de especialidad y cuya primera experiencia externa de

aplicación de conocimientos será la realización de sus primeras prácticas pre-profesionales. En estas deberán demostrar que poseen las competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales requeridas por el sistema laboral. Además, las capacidades necesarias para el desarrollo de proyectos de investigación, facilidad para trabajar en equipo; evaluar situaciones consideradas problemáticas y resolverlas o la implementación de un plan de acción para mejorar el desempeño durante su permanencia en una empresa, entre otras. A este respecto, Cakic (2013) plantea: “Lograr ciudadanos críticos y reflexivos es un desafío para la educación y sin duda un gran desafío que el docente tiene que asumir, pero debe estar preparado para asumir”. Coincidiendo con la autora, la propuesta de una formación académica por competencias viene antecedida de una formación académica por objetivos, busca que los estudiantes competentes pasen a ser ciudadanos críticos e innovadores en base a una formación que priorice la construcción de conocimientos, el saber aplicarlos a situaciones reales, cada vez más complejas y que enfrenten los diversos contextos sostenidos en valores. En lo que respecta al docente se plantea que pase a ser un facilitador y organizador del aprendizaje.

Tabla 1

Características personales de los participantes

Participantes / Características	Edad años		Género		Ciclo relativo		Especialidad de primera opción		
	<23	>23	F	M	5°	Otros	G2*	G1*-G3*	Otras
Participantes	9	1	2	8	9	1	1	3	6

*G2: Ing. Metalúrgica

*G1: Ing. Geológica

*G3: Ing. de Minas

Fuente: Elaboración propia

La Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería (FIGMM-UNI) conformada por las respectivas Escuelas profesionales de Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas e Ingeniería Metalúrgica, tras dos años de arduo trabajo en búsqueda de demostrar la calidad de la formación profesional que se brinda, en noviembre del 2017 recibió la Acreditación de la certificadora ABET (**Accreditation Board for Engineering and Technology**), entidad acreditadora de programas de ingeniería más importante del mundo, miembro distinguido del Acuerdo Washington, entidad internacional que agrupa a las agencias

acreditadoras más importantes del mundo en los campos de la ingeniería, la computación y las ciencias aplicadas. Según OCCU-UNI (2017) indica que: “La acreditación se basa en un modelo de calidad resaltando el logro de competencias profesionales y mejora continua. La Escuela Profesional debe demostrar que los estudiantes y egresados logran las competencias que les permiten desempeñarse con éxito en el mercado”. Actualmente la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica se encuentra abocada en la mejora de su proceso de enseñanza-aprendizaje buscando superar la metodología tradicional (conductista), y entrar en el ciclo de mejora continua desde los procesos de enseñanza y aprendizaje, como lo establece la Ley Universitaria N°30220 en su Art. 5.11 que indica: “Mejoramiento continuo de la calidad académica” (p. 8).

Por todo lo afirmado en la presente investigación nace la propuesta de implementar la metodología: **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** en el curso de Físico - Química para metalurgistas de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica (EPIM) que cuentan con prácticas de laboratorio (denominados cursos experimentales), con el fin de alcanzar las competencias explícitas en el sílabo del curso y en el perfil de egresado correspondiente.

Es muy importante considerar lo que afirma Barrón (2005):

La tarea docente implica organizar espacios de aprendizaje que posibiliten ambientes para que los alumnos desarrollen un aprendizaje autónomo y significativo en escenarios reales de trabajo. Se busca promover la capacidad en el alumno de transferir el conocimiento del mundo del saber y de la ciencia al mundo del trabajo profesional. (p.115)

Como docente asumo la responsabilidad de contribuir en la formación académica de los futuros ingenieros FIGMM por lo que adopté el compromiso de replantear la didáctica del actual sistema de formación de estudiantes metalurgistas favoreciendo el desempeño docente con una mejora en la calidad educativa, la opción de nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante, además del desarrollo de capacidades actitudinales y procedimentales de los estudiantes. Se planteó diversificar las modalidades de trabajo en el aula a través de talleres, seminarios y prácticas de laboratorio

Tobón (2008) complementa a Barrón cuando señala: “El enfoque de las competencias contribuye a aumentar la pertinencia de los programas educativos debido a que busca orientar el aprendizaje acorde con los retos y problemas en el contexto social, comunitario, profesional, organizacional y disciplinar – investigativo” (p. 14).

El enfoque por competencias permite que el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación tengan sentido, no involucra sólo a los estudiantes, sino también a los docentes, a las instituciones educativas y a la sociedad. El compromiso docente como lo señalan tanto Tobón (2008) como Barrón (2005) debe radicar en diseñar programas académicos actualizados e innovadores que permita a los estudiantes generar aprendizajes significativos y que puedan ser implementados dentro de cualquier curso con la intención de mejorar la conexión que existe entre la teoría y el desarrollo de prácticas experimentales, asimismo asegurar espacios para la reflexión sobre la propia práctica.

Para el estudiante el aprendizaje ya no es solo sinónimo del dominio de conocimientos precisos, sino el saber aplicar estos conocimientos desarrollando actitudes y habilidades, puestas de manifiesto en diversas actividades, que pueden ser: académicas, laborales, sociales e inclusive familiares.

Los conocimientos aplicados permiten definir la formación académica bajo el desarrollo de competencias, considerando su demostración en la acción y esto se lleva a cabo particularmente en el desarrollo de las actividades de los cursos experimentales. Las competencias serán específicas al tratarse de una especialidad en particular, pero siempre estarán acorde al perfil de egreso que toma en cuenta tanto las competencias específicas como las especializadas a esto se agregan las competencias genéricas que involucran las competencias personales, interpersonales e instrumentales.

Si bien Clemente (2007) afirma que: “La teoría constituye un conjunto de leyes, enunciados e hipótesis que configuran un corpus de conocimiento científico, sistematizado y organizado, que permite derivar a partir de estos fundamentos reglas

de actuación” (p.28) del mismo modo este autor indica que: “En educación podemos entender la práctica como una praxis que implica conocimiento para conseguir determinados fines. La práctica es el saber hacer” (p.28), se busca que la teoría se pueda traducir con facilidad a la práctica (cursos experimentales), de modo que los estudiantes experimenten satisfacción al desarrollar un pensamiento crítico, sentirse capaces de resolver problemas, desarrollar investigaciones ligadas a la especialidad, encontrarse en capacidad de tomar decisiones, saber compartir, saber escuchar a sus compañeros, manifestar si fuese el caso su capacidad de liderar un equipo, trabajar de manera colaborativa y establecer un diálogo abierto entre docentes y estudiantes con el fin de profundizar la comprensión de las actividades que realizan, y permitan el desarrollo competencias.

La búsqueda de una mejora continua conlleva a plantear retos ante situaciones particulares como la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias comunicacionales en los estudiantes, así como el establecer el trabajo en equipo, la toma de decisiones en el caso de ser necesarias o de acuerdo a la situación planteada. Esta situación, además, ha provocado entre los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica un cambio en la práctica pedagógica a fin de contribuir en una mejora del aprendizaje de los estudiantes metalurgistas y mejorar la motivación de estos y encontrar atractivo el desarrollo de los cursos experimentales, a través una labor eficaz del docente.

En base a lo expuesto anteriormente, la presente investigación tuvo su punto de partida en una pregunta general, la misma que articuló con tres preguntas específicas. Como pregunta general se plantea: ¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el curso de Físico Química para metalurgistas con el fin de contribuir en la mejora de su formación profesional?

Como preguntas específicas se consideran: ¿Cómo orientar y motivar a los estudiantes metalurgistas para un desarrollo autónomo de sus competencias?, ¿Cuál es el efecto de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con respecto al desarrollo de competencias comunicacionales, toma de decisiones y trabajo en equipo?, ¿Cómo promover que la práctica pedagógica de los docentes del curso de Físico Química para metalurgistas resulte satisfactoria y eficaz?

La aplicación de la nueva metodología, ABP, permite al estudiante ser el principal protagonista de su propio aprendizaje, otorgando especial atención al uso y aplicación de habilidades, competencias y destrezas, necesarias para el logro de este fin. Lo expresado coincide con lo que plantea Valero (2010): “El ABP permite plantear un escenario en el que resulta más fácil abordar el desarrollo de competencias genéricas tales como el trabajo en grupo, el aprendizaje autónomo o la comunicación eficaz” (p.53). En esta metodología el aprendizaje se centra en el mismo estudiante, debe basarse en procesos de investigación, búsqueda de bibliografía pertinente, actualizada y especializada, resolución de tareas y problemas reales relacionados con las materias que cursa.

Al mismo tiempo García (2013) indica que: “Para lograr una buena implementación es necesario un ambiente propicio para que los docentes reflexionen de sus prácticas e intenten llevar a cabo nuevos comportamientos de enseñanza en el aula mediante la colaboración de pares y la continua retroalimentación” (p. 26). El docente universitario será capaz de construir conocimiento a través de la interacción y la actividad, especialmente en el desarrollo de prácticas experimentales, saber cómo y dónde actuar con los estudiantes, buscando lograr aprendizajes profesionales en un contexto laboral, atención personalizada a los estudiantes. Realizar seminarios, talleres, tutorías, asesorías, debates, incentivar el estudio y trabajo en grupo.

El estudiante, de acuerdo al avance en su carrera, debe encontrar el aliciente para sentirse cómodo y satisfecho porque los cursos llenan sus expectativas, se sienta estimulado, motivado. La metodología que lo hace ver solo como receptor de saberes quedará desterrada convirtiéndose en un estudiante activo, participativo y emprendedor. Se complementa el uso de esta metodología con una autoevaluación realizada por el propio estudiante que resultará oportuna porque le permitirá reflexionar y valorar el proceso de enseñanza – aprendizaje realizado. La autoevaluación es una estrategia que permite reconocer los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje en el propio proceso.

La propuesta de una nueva metodología implica un nuevo proceder del docente. En este particular caso el desarrollo de la creatividad generará situaciones de

aprendizaje de acuerdo al requerimiento de los estudiantes. La desmotivación, la falta de interés en investigar y el conformismo en solo estudiar para aprobar demuestran que la enseñanza que aún se imparte, no cumple con las necesidades formativas actuales. Por ello, surge la búsqueda de un aprendizaje significativo, donde el estudiante ponga mucho interés en su aprendizaje generado por una situación motivadora. Basulto, Estévez, Bernal y Mancebo (2006) indican: “Al estudiante se le exige pensar, participar, proponer y diseñar condicionantes que activen su mente, en lugar de actitudes clásicas como oír, escribir, memorizar y callar” (p. 29); siendo lo último, característica de una enseñanza tradicional donde solo se acepta la transmisión y recepción de conocimientos.

El aprendizaje basado en proyectos como metodología justifica la búsqueda de una metodología aplicada de manera reflexiva e impulsada por la convicción y encaminada en el contexto en la que se aplica; los estudiantes tendrán mayor libertad para construir y manifestar su aprendizaje de manera que les resulte cómodo y motivador.

La metodología ABP permite considerar que la formación educativa es integral, el docente es capaz de construir conocimiento a través de la interacción y la actividad.

Como indica Tovar y Aguilar (2010):

La metodología ABP tiene un gran valor en la educación, ya que en ella se puede dar de forma integrada aspectos de gran importancia educativa tales como: observación de fenómenos naturales y/o sociales, análisis de documentos, consulta bibliográfica, interpretación de situaciones, construcción de instrumentos de conocimiento, desarrollo de la creatividad, afianzamiento de las competencias comunicativas y trabajo en equipo. (p.3)

Igualmente, Galeana (2006) plantea:

En el Aprendizaje Basado en Proyectos el docente actúa como facilitador, ofreciendo a los alumnos recursos y asesoría a medida que realizan sus investigaciones. Sin embargo, los alumnos recopilan y analizan la información, hacen descubrimientos e informan sobre sus resultados. El profesor no constituye la fuente principal de acceso a la información. (p. 7)

La mejor evidencia de la acción reflexiva de los docentes es reconocer que los docentes debemos cambiar de actitud, dejando de lado la clase magistral impartida por el docente e incrementar la participación del estudiante como persona activa, participativa y emprendedora.

También Alcober, Ruiz, y Valero (2003) indican:

Los métodos docentes basados en ABP acostumbran a ser más motivadores para los estudiantes, lo cual repercute en aspectos tales como el rendimiento académico, y la persistencia en los estudios. No en vano, el objetivo fundamental de la introducción generalizada de ABP en algunas universidades ha sido el mejorar ostensiblemente el bajo rendimiento académico de los estudiantes (p. 2)

Un caso referencial es el que indican Vega, Portillo, Cano y Navarrete (2014):

La aplicación de la metodología ABP en una asignatura de carácter experimental en la carrera de ingeniería química concluye con la metodología ha permitido trabajar todas las competencias consideradas a la asignatura con un alto grado de participación y motivación del estudiantado. (p.13).

Esta referencia tiene gran similitud con lo planteado en la presente investigación, se trata de un curso experimental en el Área de Físico - Química.

Del mismo modo González (citado en Estebané, Martínez, Flores, y Gonzáles,2011) indica: “La investigación en el área de la enseñanza de las ciencias tiene como objetivo principal mejorar los métodos y contenidos que propician el aprendizaje, asegurando la construcción de un saber viviente, susceptible de evolución” (p. 33). Poner en práctica el ABP está en relación directa con quehacer del desarrollo investigativo, la adopción de actitudes, desarrollo de habilidades y la formación de competencias específicas del área requerida.

¿Cuándo y cómo se debe tener en cuenta los intereses de los estudiantes para conectarlos con los objetivos del aprendizaje o con la misma actividad?

Un estudiante motivado de principio a fin logra el objetivo de aprendizaje predeterminado y un proceso de aprendizaje exitoso.

Actualmente, los docentes están comprometidos en la mejora del aprendizaje del estudiante reafirman lo que propone Martí, Vicente y Rodríguez (2009): “La docencia se ha reformado con el fin de favorecer la participación del estudiante y organizarla desde un aprendizaje basado en competencias” (p. 141).

Con la puesta en marcha de la metodología ABP se busca que, entre los beneficiarios de la misma no se encuentren solo los estudiantes, también se consideren los docentes que reflexionan acerca de cómo se puede mejorar la labor académica con la disposición para recibir a los estudiantes con una retroalimentación acerca de las consecuencias de la enseñanza recibida. Todo docente debe encontrarse en una búsqueda continua del progreso de su ejercicio docente.

En este sentido, las actividades que llevan a cabo los docentes tienen como propósito mejorar la calidad de sus acciones, por ello, se pone especial atención en la parte práctica de los cursos experimentales considerando que la práctica permite observar cómo, de manera progresiva, los estudiantes van desarrollando las competencias que están explícitas en el perfil de egresado. La investigación acción permite contrastar la teoría con la práctica, permite ver como aplicando la teoría, los métodos, las técnicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje se pueden construir los conocimientos y estos conocimientos van a dar la solución a diversas situaciones o problemas, van permitir comprender de manera efectiva nuevos procesos o nuevas aplicaciones de los procesos ya conocidos. Para tal efecto, se debe reconocer la importancia que debe existir entre la práctica y la investigación debido a las dificultades que se enfrenta a la necesidad urgente que demandan nuevas prácticas pedagógicas para hacer efectiva esta articulación.

Sobre la construcción de conocimientos Taplin (2000) opina que el ABP se usa para el aprendizaje autodirigido dado que permite: “Mantenerse al día en el conocimiento; el aprendizaje es más efectivo cuando se estimula a adquirir nuevos conocimientos por sí mismo, a través del razonamiento y procesamiento de la información; se desarrollan destrezas de pensamiento de nivel superior” (p. 279); en efecto la capacidad del estudiante mejora y le permite inclusive aplicar conocimientos

que se han generado por la búsqueda de resolver situaciones desconocidas, el estudiante cumple un rol más responsable sobre su aprendizaje.

Todas aquellas habilidades y capacidades que los estudiantes puedan desarrollar dentro de las prácticas experimentales concretas permitirán asegurar que la práctica docente ha sido de mejor calidad y por ende se lograrán mejores aprendizajes, mejores resultados. Fortalecer el proceso enseñanza – aprendizaje sustentado en la investigación sobre la práctica garantiza un aprendizaje mejor logrado y mejor sostenido.

La presente investigación consta de cuatro partes, la primera parte corresponde al Marco Teórico y abarca tres capítulos, el primer capítulo abarca los antecedentes de investigaciones para ver los resultados sobre el ABP que se han logrado últimamente.

En el segundo capítulo se presentan las bases teóricas que sustentan la presente investigación.

El tercer capítulo desarrolla el enfoque cualitativo de la investigación, la Investigación – Acción como herramienta para el aprendizaje en la educación superior.

La segunda parte corresponde al Marco Metodológico de la investigación, abarca el cuarto capítulo trata sobre la metodología de la investigación estableciendo el enfoque y método del estudio que se utiliza, presentando a los informantes y las técnicas e instrumentos de recogida de información.

La tercera parte abarca el análisis y discusión de los, teniendo presente los objetivos del trabajo de investigación. Finalmente, en la cuarta parte se presentan las conclusiones, las lecciones aprendidas y se proponen recomendaciones con la intención de contribuir a la mejora de la enseñanza del curso de Físico Química para metalurgistas. Las referencias bibliográficas y los anexos cierran la presente investigación.

PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La educación universitaria pública en el país tiene que mantenerse atenta a las demandas del Estado y de las empresas privadas que requieren contar con profesionales del más alto nivel, que demuestren su capacidad competitiva, particularmente es el caso de las ingenierías relacionadas al sector minero-metalúrgico por ser considerado el motor del crecimiento económico peruano. Como lo manifiesta Tamayo (2017): “A nivel internacional el Perú es uno de los principales países mineros y uno de los mayores productores de metales” (p.103); de la misma manera Luna (2017) indica que: “El sector minero representó el 81% del sector tradicional en cuanto a las exportaciones totales de bienes en el 2017” (p.15).

En la búsqueda bibliográfica, se ha encontrado trabajos de investigación que complementan el interés de articular adecuadamente la teoría con la práctica en los cursos experimentales como lo plantea la presente investigación. Se consideran como referentes a Ciro (2012) quien indica: “Fusionar lo conceptual y lo práctico, estimular la curiosidad de los estudiantes y promover espacios para que piensen e intervengan con base al diseño de un proyecto” (p. 8). Para lograr este propósito, se deben tener objetivos definidos y una meta que se desea alcanzar, imprescindible el uso de una serie de estrategias pedagógicas; del mismo modo considera Latorre (2013) que busca el cambio de una metodología conductista por aquella que permita: “Métodos y formas organizativas más flexibles, proporcionando un entorno seguro y cálido que favorezca el aprendizaje, con proyectos interdisciplinarios de trabajo, con sistemas de trabajo cooperativo-colaborativo, estableciendo ayudas entre iguales”(p. 10). Asimismo, considerando que en la actualidad la formación académica en la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica - UNI destaca el aprendizaje basado en

competencias, Tobón (2008) menciona: “Las competencias buscan reforzar y contribuir a que las personas sean emprendedoras, primero como seres humanos y en la sociedad, y después en lo laboral-empresarial para mejorar y transformar la realidad” (p. 3). Se confirma así que una mejora en el aprendizaje basado en competencias involucra a los estudiantes, docentes, la universidad como institución y a la sociedad.

Si se habla de cambios, se habla de innovación y Bernabeu (2009) plantea: “La necesidad de orientar la educación superior hacia una formación práctica y vocacional, enlazando la empresa y la universidad con el fin de contar con una ciudadanía competente en un mercado laboral cada vez más internacional” (p. 48). Se admite la importancia de la educación general y de la educación superior en particular, para el futuro de los habitantes. Nadie duda que existe una estrecha relación entre el nivel de educación que poseen los estudiantes universitarios y la capacidad tecnológica e innovadora de cada país respecto de la utilización de las nuevas tecnologías para la mejora y actualización de la educación.

Las instituciones educativas de educación superior, en el camino de la modernización de la enseñanza, tienen como desafío diseñar nuevos planes de estudio o renovar los existentes en función de mejoras significativa en el aprendizaje de los estudiantes, ya que se requiere que sean competentes en su vida profesional, ya Tobón (2008) comenta que el currículo diseñado por competencias en países como Portugal, España, Colombia, México, Chile, Ecuador y Colombia entre otros ha permitido un avance en la investigación, capacidad de debate, pero esto aún debe continuar con el resto de países, como el caso del Perú, donde ya se toma con mayor atención la implementación de metodologías que involucren el logro del aprendizaje.

En las instituciones educativas universitarias se deben producir grandes cambios en la enseñanza como por ejemplo una mayor interacción entre estudiantes y docentes, que evidencien espacios de participación, donde la enseñanza conductista conocida como clásica o tradicional dé paso a un proceso donde el docente comunica ideas, conocimientos, experiencias que permiten una mayor socialización y se incentiva la colaboración entre el par estudiante – docente. En la actualidad, se

pretende alcanzar el enfoque centrado en el aprendizaje que impulsa al estudiante en el desarrollo de la eficiencia y autonomía de su propio aprendizaje. Es indiscutible que un cambio siempre está presente en el comportamiento de los seres humanos, y esto repercute tanto directa como indirectamente en su proceso de aprendizaje.

Al respecto, Montes de Oca y Machado (2011) plantean: “La necesidad de la planificación y el uso de estrategias docentes que potencien aprendizajes reflexivos y una educación para afrontar los cambios, la incertidumbre y la dinámica del mundo actual” (p. 477); por lo tanto se hace necesario que el docente le transmita al estudiante que el aprendizaje depende de él mismo y de la forma como aproveche al máximo los recursos con los que pueda facilitar e incrementar sus conocimientos, por ejemplo: aprovechar el progreso de las tecnologías de la información, las metodologías que se pueden implementar en el proceso de enseñanza – aprendizaje permiten que el estudiante tenga mayor participación en su propio aprendizaje, desarrolle capacidades del pensamiento crítico y creativo. De la diversidad o variedad de metodologías, se eligen aquellas que permitan que el estudiante se mantenga dinámico y estimulado ante los procesos de aprendizaje. En el aprendizaje activo se enfatiza que el estudiante no aprende solo, por el contrario, la actividad autoestructurante del sujeto está influenciada por los demás.

Sobre el asunto, McLoughlin y Lee (2008) señalan que se añade una: “Nueva dimensión al aprendizaje colaborativo mediante el aumento del nivel de socialización y la colaboración con los grupos de expertos, la comunidad y los compañeros” (p. 17); por ello se espera que en este siglo la enseñanza debe contemplar la participación, la personalización y la productividad, de modo que el aprendizaje en el estudiante le permita desarrollar proyectos desde su inicio hasta el final, las situaciones problemáticas que se presenten puedan ser resueltas porque se cuenta con las estrategias adecuadas de aprendizaje. Igualmente, Trilling (2009) indica que: “Las prácticas de aprendizaje activo y colaborativo tienen un mayor impacto significativo en el rendimiento del estudiante que cualquier otra variable” (p. 108), ello conduce al desarrollo de la metacognición, la mejora en la formulación de ideas, y mayores niveles de discusión y debate. Referencias como las citadas demuestran que en un aprendizaje activo y colaborativo los estudiantes pueden tener más éxito que inclusive el propio docente

para explicar o hacer entender ciertos conceptos a sus compañeros, los estudiantes aprenden a controlarse mutuamente, a ubicar y corregir errores entre otros.

De esta forma no sólo el compañero que aprende se beneficia de la experiencia, sino también el estudiante que le explica a sus compañeros. Este consigue una mayor comprensión de lo aprendido, aprende a aceptar los puntos de vista de sus compañeros y a descubrir soluciones que beneficien a todos.

La propuesta de grupos colaborativos en clase, especialmente si los grupos son heterogéneos (diferentes especialidades y/o diferentes sexos), es un mecanismo ideal para aprovechar el potencial del aprendizaje entre compañeros y hacer estos procesos más eficaces y motivadores que los de aprendizaje individualista.

En los últimos años, se ha manifestado un abundante interés en los métodos de enseñanza – aprendizaje, con lo cual términos como "aprendizaje activo" y "aprendizaje colaborativo", "aprendizaje cooperativo" se complementan, para hacer efectivo lo indicado es necesario que se mejoren las actuales prácticas o experiencias y se desarrollen nuevos y variados enfoques.

1.1 Antecedentes

Para la presente investigación se realizó una revisión de las investigaciones desarrolladas sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos y se ha considerado antecedentes nacionales e internacionales, que se describen seguidamente.

1.1.1 Antecedentes nacionales

León (2008) en su tesis de Maestría titulada: 'Método de Proyectos como Estrategia en el Nivel de Aprendizaje de Ciencias Sociales en Estudiantes del Instituto Superior Pedagógico de Azángaro' tuvo como objetivo determinar la eficacia del método de proyecto como estrategia durante el proceso de aprendizaje de Ciencias Sociales, para ello empleó el diseño metodológico de investigación cuasi experimental, tomándose una población de 60 estudiantes del primer nivel: 30 de ellos pertenecen al Nivel "A", que conforman el grupo experimental y 30 de ellos

pertenecen al Nivel “B”, los mismos que pertenecen al grupo control; para la recolección de datos se utilizaron cuestionarios y fichas de observación, instrumentos validados por expertos del área.

Se obtuvo como resultado que el grupo experimental subió la valoración de sus capacidades de deficiente a bueno y muy bueno, mientras que el grupo de control se mantiene sin mucha variación, por lo que concluye el autor que el Método de proyectos, tiene mayores efectos positivos para un aprendizaje integral en el Área de Ciencias Sociales.

Tovar y Aguilar (2010) en su trabajo de investigación: ‘Influencia del método basado en proyectos para la formación de competencias de investigación acción en los estudiantes de la mención de educación ambiental en la escuela de postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle’, el objetivo de la investigación fue determinar la influencia del método basado en proyectos para la formación de competencias de investigación-acción. El estudio se realizó con un enfoque de la investigación cuantitativo, método experimental con diseño pre-experimental con pre y post test, con una muestra de 33 estudiantes de maestría: para recolección de datos se utilizó análisis documental y para la valoración de competencia se diseñaron 6 matrices que evaluaron los proyectos de investigación; los instrumentos utilizados fueron validados por expertos del área.

Finalizada la investigación se concluyó: La competencia que los estudiantes poseían para argumentar los diferentes componentes del proceso de investigación acción correspondía al nivel inicial y básico antes de la aplicación del método de proyectos luego de la aplicación pasaron al nivel autónomo y estratégico.

Vega (2012) en su tesis de Maestría titulada: ‘El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso de estadística general en los estudiantes de pregrado’ tuvo como objetivo determinar el efecto que tiene el método basado en proyectos sobre el aprendizaje del curso Estadística General en estudiantes de pregrado. La investigación es de tipo descriptivo-explicativo; aplica el método ex post facto y el diseño correlacional; para la recolección de datos se aplicó a 100 estudiantes de las especialidades de Contabilidad, Psicología e Ingeniería Ambiental

un cuestionario, que recogió sus opiniones sobre la aplicación del método de proyectos.

Para procesar los datos, utilizó el Software SPSS, versión 19.

El trabajo concluye que la aplicación del Método de Proyectos tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje del curso de Estadística General, refuerza el trabajo cooperativo logrando desarrollar íntegramente las capacidades habilidades y actitudes del estudiante.

1.1.2 Antecedentes internacionales

Bernabeu (2009) en su Tesis Doctoral titulada: 'Estudio sobre innovación educativa en universidades catalanas mediante el aprendizaje basado en problemas y en proyectos' tuvo como objetivo analizar las características de la cultura innovadora en centros o grupos de las universidades catalanas que aplican la metodología del aprendizaje basado en problemas y del aprendizaje basado en proyectos. Es una Investigación cualitativa con la aplicación de estudio de caso. La tesis demuestra que existe en los centros estudiados un interés evidente por las metodologías pedagógicas innovadoras, se manifiesta que solo grupos concretos de docentes o departamentos aislados dentro de las universidades se implican en proyectos de esta categoría. Destacaron todos los implicados el trabajo colaborativo durante el desarrollo curricular como valores de la innovación. Coinciden en que la ausencia de resistencias a la innovación estuvo determinada porque fueron los docentes los que demandaron el cambio, el impacto se concreta en un cambio profundo de cultura, de docencia, del rol del profesor y de la estructura organizativa.

Ciro (2012) en su Tesis de Maestría titulada: 'Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media' tuvo como objetivo compilar lineamientos básicos para utilizar la metodología ABP como estrategia integradora de teoría y práctica, promoviendo el fortalecimiento de competencias cognitivas, colaborativas, tecnológicas y metacognitivas.

El tipo de Investigación es cualitativa aplicando Estudio de Caso (Diseño y construcción de cohetes hidráulicos como método de aproximación a la física mecánica). La investigación concluye que se fortaleció el trabajo cooperativo y

colaborativo en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, las estudiantes se mostraron proactivas en las diferentes actividades. La ejecución de la investigación consolidó la relación del docente con los estudiantes y se logró un ambiente de confianza para incentivar la participación con aportes e inquietudes.

González (2016) en su Trabajo final de Maestría titulado: 'El aprendizaje Basado en Proyectos. Diseño y construcción de un puente' tuvo como objetivo el diseño de un proyecto para alumnos del 1° de Bachillerato de Ciencias de los cursos de Matemáticas I y Dibujo I, se realizó en 10 sesiones. Se utilizó instrumentos como rúbricas de autoevaluación, evaluación individual y evaluación grupal, se fortaleció el trabajo en grupo El trabajo concluye que esta metodología podría ser combinada con otra a fin de poder obtener un producto final, analiza el desempeño de los docentes involucrados y las reacciones de los estudiantes participantes.

CAPÍTULO II: CATEGORIAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Bases Teóricas de la Investigación

En cuanto a la definición de las categorías de una investigación, Romero (2005) indica que: “La categorización ha representado para muchos un espacio difícil de abordar, sin embargo, si no se empieza por hacer una aproximación de sus componentes, características, criterios y proceso es muy complejo llegar a aplicarla en una investigación” (p. 113) en la presente investigación es imprescindible definir y seleccionar las categorías de la investigación a llevar cabo buscando la relación que debe existir entre la teoría y la práctica, por ello coincido con lo que propone Galeano (2004) sobre la elección de las categorías de la investigación, cuando afirma que: “Las categorías se entienden como ordenadores epistemológicos, campos de agrupación temática, supuestos implícitos en el problema y recursos analíticos como unidades significativas dan sentido a los datos y permiten reducirlos, compararlos y relacionarlos” (p. 38), se definen los conceptos que permitirán explicar la presente investigación, las categorías a su vez delimitan los alcances de la investigación. Las categorías a desarrollar en la presente investigación son: Aprendizaje significativo, Nuevas metodologías de Enseñanza – Aprendizaje se involucra al Aprendizaje Basado en Proyectos y la Práctica reflexiva del docente.

2.1.1 Aprendizaje Significativo

Aprendizaje significativo es la interrogante que los docentes se plantean por el aprendizaje que los estudiantes deben lograr, remontando a la propuesta de D. Ausubel en 1963 cuando primaba el conductismo, se optó por un modelo de enseñanza - aprendizaje basado en el descubrimiento, se asociaba el aprendizaje como una acción receptiva en las aulas y en las actividades de la vida diaria, según Ausubel (2002): “El aprendizaje y la retención de carácter significativo, basados en la

recepción, son importantes en la educación porque son los mecanismos humanos para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas y de información que constituye cualquier campo de conocimiento” (p. 47) donde la propuesta tiene una orientación cognitivista.

De acuerdo a esta teoría el aprendizaje significativo para Rodríguez (2011) viene a ser: “El proceso de construcción de significados por parte de quien aprende, dando cuenta de todo aquello que un docente debe contemplar en su tarea de enseñar si lo que pretende es la significatividad de lo que su alumnado aprende” (p. 31), se espera que el estudiante adquiera, asimile y retenga lo impartido en las aulas y le otorgue un significado.

Transcurrido más de 50 años, un tiempo largo donde el significado inicial de este constructo dinámico es válido, pero ha ido evolucionando, incorporando aportes y enriqueciéndose y hoy es reformulado desde un punto de vista actual.

Para Novak (1998): “El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano” (p. 13), se valora la influencia de la experiencia emocional como partícipe del proceso de aprendizaje. Del mismo Gowin (1981) indica: “La enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno.” (p. 81), se alude a la relación entre docente/estudiante/material educativo, y se asocia responsabilidad a cada actor como parte del aprendizaje preguntándose de manera reflexiva que se desea aprender, por qué y para qué, lo que permite asociar una particularidad crítica, como también señala Moreira (2005): “A través del aprendizaje significativo crítico es como el alumno podrá formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugado por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías” (p. 88).

- **Metodología de enseñanza – Aprendizaje en educación superior desde el enfoque constructivista**

La persona aprende toda la vida y este aprendizaje será significativo siempre que cobre importancia en la vida de la persona. No se trata solo memorizar sino de entender, asimilar empleando estrategias y/o técnicas; por ello una educación superior de calidad debe brindar una formación práctica de acuerdo a la vocación del estudiante para generar un enlace, por ejemplo, universidad - empresa. Se debe crear conciencia de la importancia de aprender para ser, hacer, conocer y vivir en sociedad lo que constituiría una sociedad del conocimiento, sin dejar de aprovechar la tecnología que permite contar con profesionales competentes que desde varios enfoques puedan resolver situaciones críticas dentro de su ámbito laboral.

Cuevas, Rocha, Casco, y Martínez, (2011) indican que: “La teoría constructivista postula que el conocimiento es una construcción del ser humano que realiza con los conocimientos previos que ya posee” (p. 5), de acuerdo con los modelos educativos actuales basados en competencias, lo afirmado respalda que los estudiantes construyen su formación con los conocimientos, habilidades y destrezas que día a día desarrollan.

Así mismo, Rosa (2009) refiere que el Constructivismo como: “Enfoque pedagógico que explica la forma en que los seres humanos se apropian del conocimiento, mediante la interacción que tiene con el objeto cognoscible en un contexto determinado, cómo conoce la realidad y la hace suya de manera conceptual” (p. 8), de la manera como el estudiante piense, interprete y comprenda es la forma como él construye su conocimiento. Un aporte del constructivismo es hacer que el estudiante sea autocrítico de su proceso de aprendizaje y evaluación. Es una aspiración, que en el futuro cada persona en cada sociedad pueda construir su propio currículo personal.

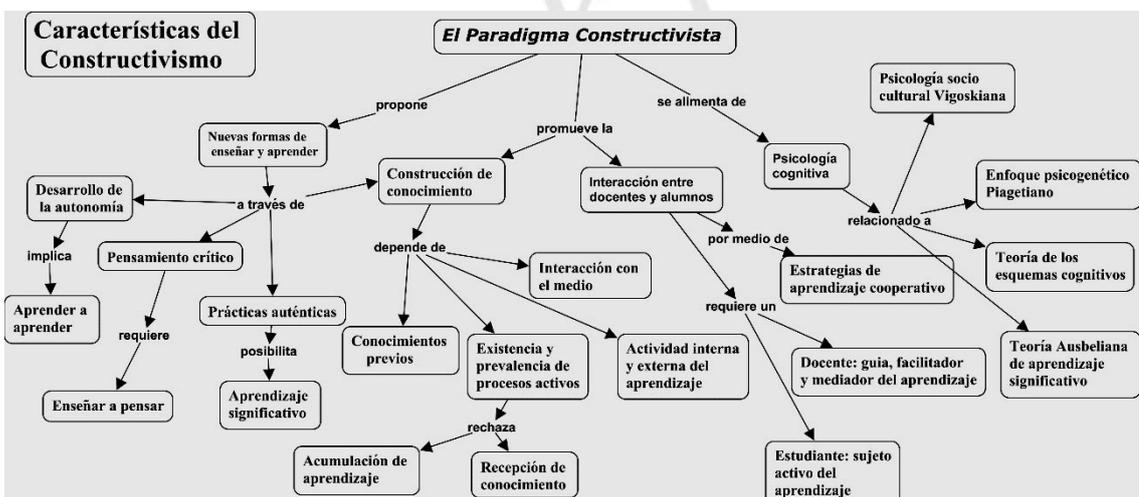


Figura 1. Características del Constructivismo

Tomado de Pulgarín (2012)

En la figura 1, se muestra un mapa conceptual el cual ayuda a resumir las características y los aportes del constructivismo.

Se observa que el constructivismo es un enfoque que permite saber las diversas maneras de ver la educación de los estudiantes usando diversas herramientas como estrategias que favorecen el aprendizaje significativo.

El Constructivismo ha sido tratado por una serie de autores desde Piaget hasta Coll, donde Piaget se refiere a un constructivismo psicológico porque trató las capacidades cognitivas desde su entorno genético, biológico y orgánico; Vigotsky se refiere a un constructivismo social donde relaciona el desarrollo cognitivo influenciado por el aprendizaje ante una interacción social; Bruner se refiere al aprendizaje por descubrimiento; Ausubel se refiere al aprendizaje significativo y Coll se refiere a como los sujetos pasan de un estado de menor conocimiento a un estado de mayor conocimiento. Estas teorías se relacionan entre sí.

De las teorías constructivistas mencionadas, Coloma y Tafur (1999) encuentran características comunes relacionadas al aprendizaje como: “El aprendizaje es un fenómeno social, es situado, es activo, es cooperativo, es un proceso, es propio y característico” (p. 235). Estas características pueden resumirse como:

- El aprendizaje es un fenómeno social porque desde que nace la persona aprende de su entorno.
- El aprendizaje es situado porque el conocimiento se adquiere a partir de la información y experiencia
- El aprendizaje es activo porque se adquiere se desarrollan actividades auténticas reconociendo la importancia del nuevo conocimiento
- El aprendizaje es cooperativo porque la respuesta del esfuerzo colectivo estimula el aprendizaje

- El aprendizaje es un proceso porque el estudiante debe reconocer el camino seguido para resolver las situaciones problemáticas
- El aprendizaje es propio y característico porque de un saber ya adquirido se puede adquirir un nuevo saber

En el presente siglo, se desea que la educación se estructure de manera eficaz que permita el aprovechamiento de un cúmulo de conocimientos teóricos y prácticos, que cada vez sea mayor porque estos conocimientos constituirán las competencias del futuro; para cumplir con lo afirmado, la educación debe considerar cuatro aprendizajes fundamentales que servirán al estudiante como los pilares de su conocimiento (según la Comisión de las Comunidades Europeas, 1995).

La sociedad del conocimiento que es la base de la educación, se asienta sobre cuatro pilares: (Según la Comisión de las Comunidades Europeas, 1995) y Delors (1994): “Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser” (p. 91), de manera concreta cada pilar del conocimiento abarca:

- aprender a conocer: adquirir instrumentos de la comprensión.
- aprender a hacer: para influir sobre su propio entorno. ¿Cómo el estudiante pone en práctica sus conocimientos?
- aprender a vivir juntos: para cooperar y participar con los demás. Un caso referencial es cuando los estudiantes participan en un proyecto motivador que le permite dejar de lado o escapar de la rutina.
- aprender a ser: la educación debe favorecer el desarrollo global de cada persona.

La sociedad del conocimiento requerirá que los estudiantes se encuentren capacitados para el uso adecuado de la tecnología de la información para hablar de una mejora en las diversas actividades que involucra un renovado marco educativo.

Entre las metodologías centradas en el estudiante, se tiene: el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas o el estudio de casos. Se resalta que el aprendizaje

basado en proyectos es de acción multidisciplinar además refuerza la conexión teoría – práctica.

Recordando que el Aprendizaje Basado en Proyectos tiene sus raíces en el constructivismo, debido al énfasis que se otorga a cada acto de conocimiento como una actividad de construcción mental; el estudiante construye ideas o definiciones o conceptos que se relacionan con sus saberes previos o los actuales.

2.1.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

En el presente siglo se demanda un nuevo modelo de aprendizaje, que involucre a los estudiantes como protagonistas de su propio aprendizaje, que sean constructores de conocimientos y son justamente estas las bases de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), los docentes universitarios aplican esta metodología teniendo en cuenta que los estudiantes adquieran conocimientos académicos, desarrollen habilidades cognitivas y socio afectivas; el desarrollo de un proyecto se llevará a cabo en tiempo pre establecido en el cual se investigará y se responderá a un determinado requerimiento. Un proyecto está definido como un conjunto de actividades sistemáticas y elaboradas que se ejecutan con el fin de resolver un determinado problema. El problema puede ser una pregunta, un deseo de conocimiento, una necesidad de aplicar un método o estrategia para solucionar una dificultad, el crear un producto, el valorar una metodología de trabajo.

De acuerdo a Galeana (2006): “El Aprendizaje Basado en Proyectos implica el formar equipos integrados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos para solucionar problemas reales” (p. 1), los estudiantes involucrados tendrán el reto de desarrollarse en un ambiente diverso y esto contribuirá en la mejora de su aprendizaje, el equipo de trabajo debe tener muy definido los roles y las bases del proyecto. Del mismo modo, para Goodman (2010): “El aprendizaje basado en proyectos es una metodología innovadora, con énfasis en el aprendizaje cooperativo. Adicionalmente, los estudiantes crean resultados tangibles para representar lo que han aprendido” (p.2), se alientan perspectivas interdisciplinarias y la capacitación de los estudiantes para

desempeñar diversos roles, se obtienen una diversidad de resultados abierto a múltiples soluciones, en lugar de una única respuesta correcta obtenida por la aplicación de reglas y procedimientos predefinidos.

La aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos se realiza generalmente en grupos de estudiantes que trabajan juntos para alcanzar un objetivo común., se desarrollan habilidades que incluyen habilidades de comunicación y presentación, habilidades de organización y administración del tiempo, habilidades de investigación e investigación, autoevaluación y habilidades de reflexión, participación grupal, habilidades de liderazgo, y pensamiento crítico. El desempeño se evalúa de forma individual y se tiene en cuenta la calidad del producto producido, la profundidad de la comprensión del contenido demostrada y las contribuciones realizadas al proceso continuo de realización del proyecto.

El Aprendizaje Basado en Proyectos permite a los estudiantes reflexionar sobre sus propias ideas y opiniones, y tomar decisiones que afectan los resultados del proyecto y el proceso de aprendizaje en general.

▪ **Orígenes del Aprendizaje Basado en Proyectos**

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos debe su desarrollo inicial a una serie de acciones en diferentes países del mundo y a través del tiempo se ha logrado consolidar su aplicación por los resultados que se han obtenido destacando entre ellos la rápida asimilación del conocimiento y una reducción ostensible de la deserción estudiantil, García (2013) indica sobre los orígenes de esta metodología:

Tabla 2
Orígenes de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos

Años	Acontecimientos
1590-1765	Inicios en las Escuelas europeas de Arquitectura
1765-1880	Se aplica en América
1880-1915	Se propone el trabajo en proyectos en el entrenamiento manual y en las escuelas públicas en general.
1915-1965	Redefinición del método por proyectos desde América de regreso a Europa

Hay que destacar que fue Kilpatrick (1918) con el texto *The Project Method* quién logró consolidar esta estrategia en América. Resaltando que hace unos 50 años (años 70) destacaron universidades que aplicaron esta metodología, es el caso de universidades como: Universidad de Maastricht (Holanda) y la Universidad de Aalborg (Dinamarca)

El Aprendizaje Basado en Proyectos, tiene una finalidad pedagógica concreta el aprendizaje mediante el cual los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen una aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

▪ **¿Qué es? ¿Qué no es Aprendizaje Basado en Proyectos?**

El Aprendizaje Basado en Proyectos está cada vez cautivando a más docentes, pero para que logre su ambicioso objetivo; es decir, para inspirar a los estudiantes a profundizar en cada tema que estudian, la estrategia debe implementarse correctamente. Un error común que minimiza la efectividad de Aprendizaje Basado en Proyectos es confundirlo con su ancestro anterior menos eficaz, conocido simplemente como el 'proyecto de estudiante'.

En la tabla 3, Zimmerman (2012) identifica:

¿Qué es Aprendizaje Basado en Proyectos? y ¿Qué no lo es? desde las perspectivas de los estudiantes y docentes (p.1).

Tabla 3

¿Qué es ABP desde la perspectiva del estudiante?

¿Qué es?	¿Qué no es?
El proyecto debe ser relevante para la vida misma y personalmente significativo, las actividades que se requieran deben ser aquellas que realmente importan.	Una tarea claramente definida dada por el docente, con poca o ninguna aportación de parte del estudiante.
Se busca explorar un problema auténtico. El objetivo es resolver el problema y presentar la solución, o un producto tangible, a una audiencia informada e interesada, a menudo más allá del	Escribir un informe o crear un producto final que solo el docente ve y para el cual recibo una calificación.

salón de clases.	
Tener voz como investigador del problema, poder aportar lo que debería ser el resultado / producto final.	Elegir una actividad o producto final de una lista distribuida por el docente. Investigar solo en libros o en línea
Tomar en cuenta una estrategia de aprendizaje que evalúe regularmente el progreso en base al trabajo individual o la participación y contribución al trabajo de grupo.	Completar el informe y entregarlo sin ninguna autorreflexión o análisis.

Tabla 4

¿Qué es el ABP desde la perspectiva del docente?

¿Qué es?	¿Qué no es?
Un proyecto significativo que cumple objetivos dentro de un plan de estudios básico.	Un proyecto que demuestra lo que el estudiante ha aprendido después del aprendizaje en el aula o una actividad que complementa el aprendizaje en el aula.
Una estrategia que comienza con una pregunta de manejo que involucra a los estudiantes y los motiva a aprender el material. La pregunta de conducción puede ser estimulada por el maestro y / o los estudiantes.	Una tarea que evalúa el conocimiento ya aprendido. Una actividad creativa diseñada sin valor educativo específico.
Un proceso de aprendizaje que alienta a los estudiantes a revisar su investigación cuando sea necesario y a reflexionar sobre su progreso a lo largo del proyecto.	Un proyecto con una fecha límite difícil que el docente califica y devuelve al estudiante.
Una evaluación basada en una rúbrica establecida que evalúa la colaboración y participación de los estudiantes, además del contenido.	Un sistema de calificación con una rúbrica generada por el docente.

Por lo tanto:

- El Aprendizaje Basado en Proyectos comienza con una investigación de un problema del mundo real.
- El aprendizaje a menudo se lleva a cabo en grupos de colaboración, donde los estudiantes crean un sentido de comunidad y una conexión auténtica.
- La investigación del problema auténtico implica ir más allá de los textos e involucra actividades tales como entrevistas, búsquedas en la web e invitar a oradores a disertar en clase.

Propósitos del Aprendizaje Basado en Proyectos

La metodología Aprendizaje Basado de Proyectos tiene como propósito facilitar el proceso de aprendizaje, que conlleva a un desarrollo de competencias del

estudiante, logrando que el mismo pueda procesar fácilmente el conocimiento, realizar interpretaciones como adaptar prácticas académicas realizar.

El docente adecúa los ambientes de aprendizaje y utiliza diversos recursos para este propósito como: uso de la tecnología (visita a sitios web, videos), salida de campo, experimentos, uso de diversas fuentes para investigar entre otros. Se debe aprovechar el entorno del estudiante tratando de utilizar otros espacios fuera del aula de clase. Tovar y Aguilar (2010) destaca el papel del estudiante bajo esta metodología como: “El motor de decisiones conceptuales, de organización, de análisis, de gestión de los trabajos a realizar, permite no solamente desarrollar un espíritu crítico al lograr un gran número de objetivos, sino, posibilita el desarrollo de capacidades, actitudes y aptitudes” (p 20)., el estudiante evidencia la autonomía de su aprendizaje, la aplicación de su capacidad de creatividad, adquiere confianza de su proceder como un logro individual y colectivo de generando una comunidad de aprendizaje. Se busca que la autoestima del estudiante se vea afectada positivamente al reconocer sus logros y el deseo de compartirlos trabajando de manera cooperativa y colaborativa.

Para lograr el propósito del Aprendizaje Basado en Proyectos se plantean diversas estrategias como: asignación de roles, entrega de información complementaria, entrega de información en conflicto, responsabilidad compartida o análisis creativo de documentos entre otras

- **Rol del docente y del estudiante**

En el Aprendizaje Basado en Proyectos, los docentes involucran a los estudiantes en proyectos como en actividades de aprendizaje y a su vez encuentran que su propio rol cambia; en lugar de ser simples transmisores de conocimiento, descubren que sus tareas principales son guiar, alentar y estimular a los estudiantes.

Los docentes enseñan a los estudiantes cómo hacer preguntas, cómo desarrollar hipótesis y estrategias para localizar información, se convierten en compañeros de aprendizaje a medida que los estudiantes adquieren una experticia de acuerdo a los roles que cumplen y a la variedad de proyectos que puedan realizar. Al final, la mayoría de docentes catalogan su desempeño como una experiencia gratificante.

Cuando los estudiantes pueden compartir sus proyectos y actividades con la "comunidad" a través de presentaciones en medios como una página web o cuando logran resultados tangibles, no son los únicos beneficiarios de la interacción contando con una audiencia mayor, llámese como integrante de grupo o con la interacción entre diferentes los grupos de trabajo.

Los docentes también hacen nuevas conexiones entre pares, encuentran apoyo y aliento de una amplia variedad de colegas y expertos en contenido

2.1.3 Adaptación a las nuevas metodologías de Enseñanza -Aprendizaje

- **Rol de las instituciones educativas en educación superior**

En el avance del presente siglo, los desafíos por los que atraviesan las instituciones educativas de educación superior como las universidades, son muchos y el fin es asegurar la vinculación universidad - sociedad, pero debido a su responsabilidad social en el proceso formativo del profesional para el siglo XXI, deben enfrentarse a importantes y complejas situaciones con respecto a sus procesos de organización con miras a un permanente desarrollo, que les permita ofrecer procesos educativos de alto nivel.

Malagón (2006) afirma que: “La pertinencia de la educación superior hoy se hace más viable a partir de una mayor permeabilización del sistema universitario al sistema productivo ya que ambos sistemas manejan un lenguaje común: flexibilidad, calidad, competitividad, resultados y productividad” (p. 83); y esta integración se da por el elemento: sociedad del conocimiento.

La sociedad enfrenta una serie de cambios que provocan muchas veces que instituciones educativas de educación superior, específicamente las universidades públicas tradicionales puedan verse afectadas. Estos cambios han generado desafíos que conllevan hacia la preparación de los estudiantes en su formación crítica y reflexiva, cuyo propósito es lograr que se encuentren debidamente preparados para enfrentar los cambios con éxito. Estos cambios se pueden presentar en la estructura

organizacional de las instituciones educativas, que deben de ir acompañados de las pertinentes reformas en su marco normativo.

La capacidad de adaptación de las instituciones educativas debe responder al requerimiento de toda organización que se caracteriza por poseer un sistema dinámico que supera posiciones variables con éxito. Estos cambios permiten hablar de una innovación institucional, a su vez para llevar a cabo una innovación es necesario analizar los componentes de las organizaciones, desde sus objetivos hasta las funciones organizativas.

▪ **Cultura del cambio en educación superior**

Frente a la cultura del cambio en educación superior, solo organizaciones competentes podrán enfrentar esta situación teniendo la esperanza de sobresalir y tener éxito, así lo plantea Bernabeu (2009): “La necesidad de cambio organizacional es consecuencia, por un lado, de la gran multitud de cambios que afectan a todo tipo de ámbitos y niveles, aunque no todos los cambios tienen igual consideración” (p.12), de ahí nace el:

- Crear espacios de reflexión que permitan analizar las posibilidades de mejora.
- Una adecuada relación entre la organización y su entorno.

Todo cambio tiende a generar una modificación en la estructura organizacional, razón por la cual el desarrollo organizacional requiere de una serie de consideraciones a tomar en cuenta para aplicar transformaciones y conducir la organización hacia el desarrollo.

Las universidades públicas, en la mayoría de casos, están enfrentando un cambio organizacional debido al cumplimiento o adecuación a los requerimientos del proceso de acreditación académica, esperando contar con un nivel académico de alta calidad, una mejora continua en todos los procesos de la universidad; que la adaptación sea rápida y la asimilación de nuevas ideas permitan la transformación en beneficio de la organización y de sus fines. Una institución ante un cambio organizacional, requiere se preste atención al desarrollo institucional que depende de

condiciones como indica Gairin (2000): “Planificación, formación y compromiso con el cambio” (p. 48).

- *planificación*: la innovación deseada debe enmarcarse en un entorno de trabajo debidamente planificado,

- *formación*: ante el cambio organizacional que involucra la metodología de formación como la innovación planteada.

- *compromiso con el cambio*: destaca la mayor autonomía para actuar que permita la toma de decisiones.

La presente investigación se involucra con el compromiso de cambio desde el punto de vista académico

▪ **Cultura del cambio en la Universidad**

Se mencionó que hablar de cambio en la Universidad es proponer una innovación, para algunos autores el término innovación pueden ser también utilizado como: innovación educacional o innovación en educación o innovación educativa o innovación con efecto educativo y en el presente caso ligada a la innovación pedagógica.

Las universidades figuran como las instituciones que menos han cambiado con el transcurrir de los siglos. Esta situación la evidencia de Sousa (2006) al afirmar: “Quien trabaja hoy en una universidad pública sabe que las tareas universitarias están dominadas por el corto plazo, por las urgencias del presupuesto, la competencia entre facultades, el empleo de los licenciados, etc” (p. 97). Una evidente realidad es que ante esta situación se manifiestan docentes cuya conducta es de poca utilidad para realizar propuestas a largo plazo y resolver esas urgencias.

Hablar de una cultura de cambio en la universidad, es hablar de la relación existente entre los docentes ante las innovaciones pedagógicas, así como el estudio de los sistemas sobre reconocimiento institucional. Como antecedente al respecto Serow Van Dyk, McComb y Harrold (2002) consideraban “dos tipos de cultura en la universidad: la cultura oficial y la cultura opuesta” (p. 26). Al respecto la cultura oficial va asociada a las iniciativas de desarrollo del profesorado, apoyadas por la administración de la universidad o “el refuerzo de aceptar la investigación como

actividad permanente de los docentes en las universidades” y la cultura opuesta se refiere a aquella resistencia de los miembros de la comunidad universitaria a los programas de reforma pedagógica resaltando además que la primera función del profesorado no es la investigación sino la docencia. La presente investigación requiere que el cambio de la universidad en términos de Serow et al. vaya de una cultura opuesta a una cultura oficial.

La búsqueda de una mejora continua en los procesos de las universidades requiere de un trabajo constante, no solo se trata que los docentes manifiesten el dominio de su cátedra, también se evidencia por el logro de las competencias que el perfil de egresado considera, puestas de manifiesto en el desempeño de calidad de los egresados a partir de procesos formativos eficaces. Contar con programas académicos acreditados, un cambio en el ejercicio pedagógico e investigativo de los docentes universitarios compromete a la universidad a gestar, de manera sostenida proyectos de diferente índole desde proyectos que se llevan a cabo dentro de un aula o un grupo de estudiantes de una cátedra hasta proyectos de investigación multidisciplinarios de gran envergadura con el fin de poder dar cumplimiento de los requerimientos propuestos por la entidad acreditadora.

La universidad recibe el reconocimiento por esfuerzo desplegado por contar con programas académicos acreditados y por contar con una plana docente identificada con investigación que evidencian el reposicionamiento de su imagen institucional al adquirir el modelo de formación por competencias profesionales.

- **Formación docente en la cultura del cambio**

Cebrián (2003) define la innovación educativa como “Toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos, en la organización y en la planificación de la política educativa, que permita un desarrollo profesional e institucional” (p. 23). Al llevarse a cabo la innovación educativa, se plantea un proceso cuyo cometido será aquel que cause un impacto real en la educación y estará referido al cambio en la formación docente.

La demanda del cambio en la formación docente puede remitirse al efecto de las tecnologías de información y comunicación. Ello permite el acceso inmediato a una gran cantidad de información, diversas fuentes, el uso de redes sociales que permiten la construcción de conocimiento que impacta en la práctica y en la organización de la enseñanza.

La formación docente y la innovación educativa son dos conceptos que se encuentran entrelazados. La innovación educativa propone mejoras en la relación teoría – práctica; esta interrelación es conocida como praxis educativa. Esta concepción exige plantear proyectos cuyos objetivos son mejorar la situación educativa.

Los procesos de innovación generan nuevos conocimientos (saber didáctico profesional) y están mediados por procesos de sistematización (investigación de, para y en la acción) formativos.

Para Proyecto Integra (2007): “La innovación docente es, en lo fundamental, una cuestión de aprender a hacer las cosas de un modo diferente para hacerlas mejor. Para los docentes, la innovación es principalmente la creación de un nuevo conocimiento profesional acerca de su trabajo” (p. 9); es la decisión del docente asumir el reto de adquirir nuevas estrategias de enseñanza para satisfacer aquellas necesidades básicas de aprendizaje insatisfechas de los estudiantes en el aula; en la presente investigación se adopta la elección del método de investigación acción por caracterizarse como proceso reflexivo vinculando la investigación, la acción y la formación.

▪ **Resistencia al cambio de los docentes**

Toda vez que se trata de propuestas al cambio la resistencia al mismo se relaciona con las actitudes y el pensamiento del docente y esta negativa surge por no querer introducir modificaciones en las prácticas docentes, entre las razones que justifican esta resistencia se suelen citar:

- El cambio no tiene objetivos claros.
- Se argumenta no poseer las habilidades necesarias para realizar un cambio.
- La seguridad en afirmar que los cambios evidencien una mejora.

Una forma de evidenciar una resistencia al cambio se manifiesta por conductas como: la ausencia en reuniones convocadas, falta de motivación, no participar en proyectos que se puedan generar. En ese sentido, Iglesias y Ávila (2012) indican: “Hay que generar un cambio en los estilos de docencia y en el clima organizacional con sus prácticas pedagógicas para que efectuando primero un cambio personal generar un efecto innovador en el estudiante y en el sistema educativo” (p. 4). El docente como recurso humano requiere evaluar que enfoque pedagógico le permitirá una mayor interrelación con el estudiante.

El nuevo desempeño docente debe incluir cambios en la forma de enseñar, en lo que se enseña, en las herramientas usadas y en el clima social de la institución. Querer interpretar esta negativa permite pensar que los docentes no aceptan las propuestas de cambio porque muchas veces no han sido consultados o no han formado parte de las comisiones que proponen el cambio en el sistema educativo a pesar de conocer de cerca una serie de problemas y dificultades que se presenta en el sistema educativo; si los docentes como miembros de una comunidad educativa no manifiestan un esfuerzo de adaptación no se logrará un cambio exitoso. La etapa de cambio siempre resulta ser difícil, pero es necesario que el docente no se sienta cuestionado y si es evaluado habrá una propuesta de mejora y crecimiento profesional.

Venciendo esta resistencia al cambio se espera como indica, Mayor (2009) que: “Los profesores deben ser capaces de preparar a los estudiantes para una sociedad que espera de ellos autonomía en el aprendizaje, y aptitud y motivación para seguir aprendiendo a lo largo de toda su vida” (p. 63). Se desea que el docente sea consciente de que su enseñanza sea de calidad.

2.1.4 Práctica reflexiva del docente

Una práctica reflexiva del docente en educación superior está referida a la formación, mejoras de enseñanza y particularmente al reconocimiento del quehacer docente en cuanto a la producción de saberes que constituye una base de conocimientos en la enseñanza.

Braun (2006) afirma: “Los docentes incorporamos la práctica de la reflexión a nuestra actividad cotidiana. Estudiamos, analizamos y actualizamos los contenidos de las materias a nuestro cargo al igual que nuestros “modos” de enseñar en forma permanente” (p. 44). En una labor docente reflexiva hay diálogo permanente e intercambio de ideas para con el mismo docente, evocando su experiencia profesional, opiniones y para con el medio que lo rodea, se presentan debates, discusiones, acuerdos y todo ello conlleva a una acción reflexiva.

Schön (1992) plantea: “El alumno tiene que ver por sí mismo y a su propia manera las relaciones entre los medios y los métodos empleados y los resultados conseguidos” (p. 14). Ante esta situación el docente sirve de guía al estudiante porque no puede enseñarle a ver, no el estudiante puede ver lo que se le diga, pero en una práctica reflexiva el docente puede orientar y ayudar a ver lo que el estudiante necesita ver.

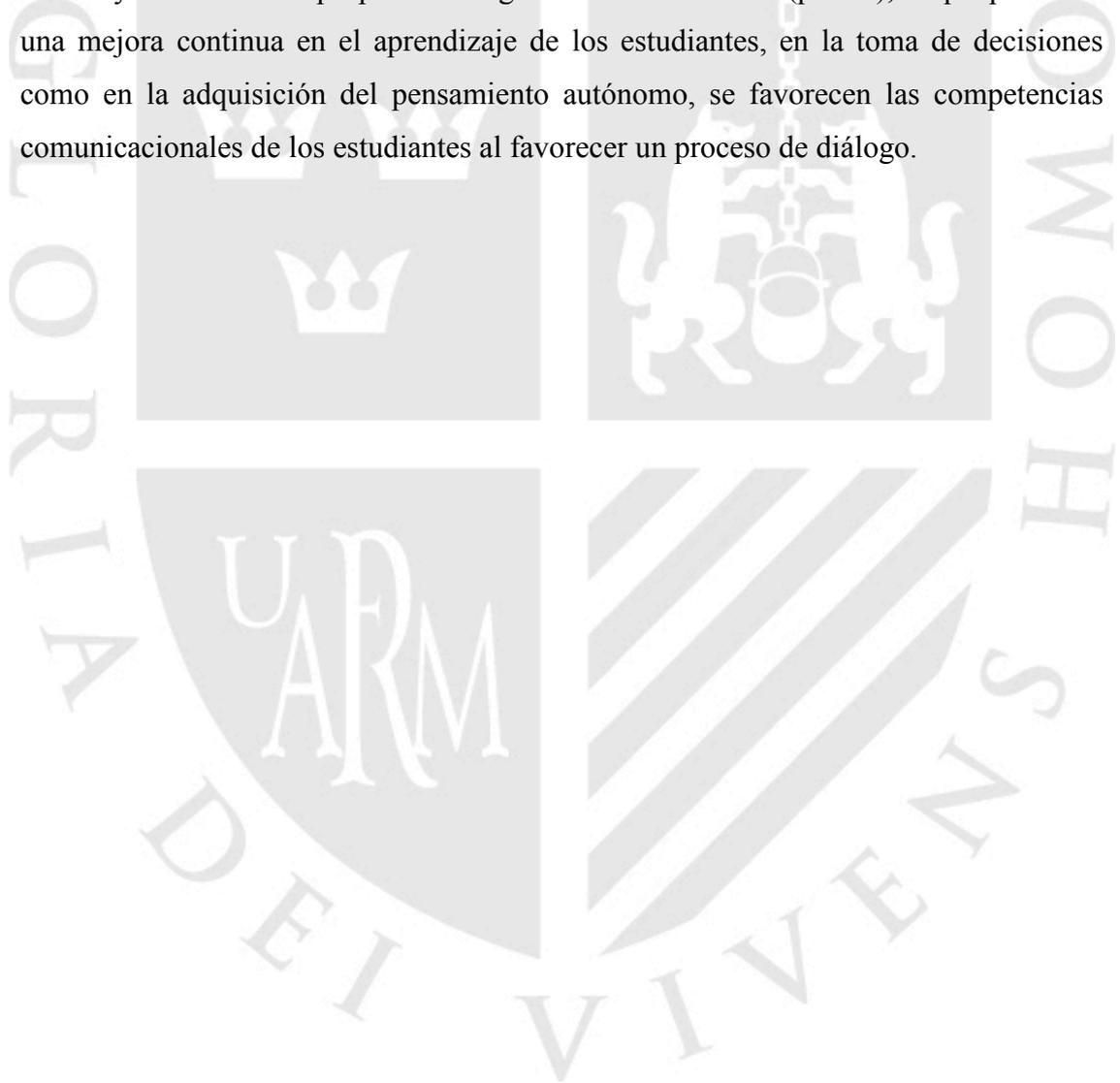
Cassís (2010) indica: “La práctica profesional reflexiva permite al docente la construcción de conocimientos a través de la solución de problemas que se encuentran en la práctica” (p. 14). El docente decide que las acciones a tomar con lo que se plantea la implementación de metodologías o la aplicación de estrategias adecuadas para este fin.

En referencia al desarrollo reflexivo de los docentes Elliot (2000) considera que hay dos tipos:

- a) El docente emprende una investigación sobre un problema práctico, cambiando algún aspecto de su práctica docente (p. 37)
- b) El profesor modifica algún aspecto de su práctica docente como respuesta a algún problema práctico (p. 37)

En ambos casos se considera la relación entre la reflexión y la acción tomada por el docente, en el primer tipo se cumple que la reflexión inicia la acción y en el segundo tipo es a la inversa, la acción inicia la reflexión.

Es necesario también mencionar la relación existente entre la reflexión docente y la metacognición, relacionándola la última como un concepto relacionado a la didáctica y como se vincula a conceptos como reflexión, toma de conciencia, considerando lo que afirma Fourés (2011): “Un problema presente en la docencia es la dificultad para establecer relaciones entre teoría y práctica. El uso de procesos metacognitivos, ayudaría a los docentes a generar y establecer estas relaciones al revisar y reconocer sus propias estrategias de conocimiento” (p. 156), lo que permitirá una mejora continua en el aprendizaje de los estudiantes, en la toma de decisiones como en la adquisición del pensamiento autónomo, se favorecen las competencias comunicacionales de los estudiantes al favorecer un proceso de diálogo.



CAPÍTULO III: ENFOQUE CUALITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN

En los últimos años ha habido cambios vertiginosos, que se manifiestan en los diferentes aspectos de la vida, así, en el ámbito educativo se requiere preparar estudiantes que fácilmente se inserten al campo laboral, que es muy competitivo y exigente; por tal motivo se debe aplicar metodologías docentes con enfoques innovadores que proporcionen a los estudiantes habilidades necesarias para la resolución de situaciones complejas.

En la presente investigación se implementó la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, en la búsqueda de la mejora continua del desempeño docente, ya que desde la perspectiva del cambio se deben encontrar nuevas estrategias de enseñanza con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Diseñar el esquema del proyecto de investigación fue complejo debido a que se debían alcanzar objetivos establecidos, así la autora de la presente investigación se planteó las siguientes interrogantes: ¿Por qué se investiga? ¿Qué se investiga? ¿Es necesaria la investigación? ¿Cómo, dónde, y con quiénes se realizará el proyecto?

La metodología ABP tiene al estudiante como responsable de la construcción de su propio conocimiento, virando de la metodología tradicional de ser el estudiante pasivo y solo recibe el conocimiento que el docente trasmite, pero esta metodología, también cambia el rol de docente, convirtiéndolo en facilitador del aprendizaje.

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque metodológico de la investigación desarrollado fue de investigación cualitativa porque incorpora una visión amplia de la problemática de la enseñanza en una institución universitaria, teniendo como finalidad mejorar la intervención pedagógica en esta área de trabajo, al respecto Creswell (2009) opina que la investigación cualitativa:

“Involucra preguntas emergentes y procedimientos, información típicamente recolectada en el contexto del participante, análisis de los datos construido inductivamente de temas particulares a generales y el investigador hace la interpretación del significado de los datos” (p. 11).

La investigación cualitativa de acuerdo con Creswell (2009) y Bisquerra (2004) es una: “Actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios educativos y sociales, a la toma de decisiones, hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos” (p. 276). Por lo tanto, con esta investigación se ha buscado a través de las voces de los estudiantes comprender como ha impactado la implementación del ABP en el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas.

Se tomó en consideración el planteamiento de Hernández et al. (2006) sobre los seis elementos fundamentales de una investigación cualitativa, como son: “Objetivos de investigación, preguntas de investigación, justificación de investigación, viabilidad de ésta, evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema y definición inicial del ambiente o contexto” (p.523). Esta referencia permitió la organización de la investigación, los objetivos y preguntas de investigación fueron el punto de partida del tema en estudio.

Una investigación se inicia con ciertas ideas u opiniones relacionadas al tópico o tema de estudio, los participantes deben mantenerse preparados para nuevos conocimientos y posibles relaciones que deriven de ellos. La revisión bibliográfica es un buen inicio para entender o resolver la situación de la investigación cualitativa. Finalmente, Hernández et al (2006) indica que: “La investigación cualitativa se basa en el proceso mismo de recolección y análisis (p. 528). Siendo la investigación interpretativa, el investigador hace valoración de la información o datos obtenidos.

En la tabla 5 se observan los planteamientos de una investigación cualitativa y cuantitativa propuesto por Hernández et al. (2006), se puede apreciar la importancia de considerar los puntos de vista de los participantes en esta investigación y poder obtener información que permita cumplir con el objetivo de la investigación.

Tabla 5

Comparación entre planteamientos cuantitativos y cualitativos

Planteamientos cuantitativos	Planteamientos cualitativos
Precisos, acotados o delimitados	Abiertos
Enfocados en variables lo más exacta y concretas que sea posible	Expansivos, que paulatinamente se van enfocando en conceptos relevantes de acuerdo con la evaluación del estudio
Direccionados	No direccionados en su inicio
Fundamentados en la revisión de literatura	Fundamentados en la experiencia e intuición
Se aplican a gran número de casos	Se aplican a un menor número de casos
El entendimiento del fenómeno se guía a través de ciertas dimensiones consideradas como significativas por estudios previos	El entendimiento del fenómeno es en todas sus dimensiones, internas y externas, pasadas y presentes
Se orientan a probar teorías, hipótesis y/o explicaciones, así como para evaluar efectos de unas variables sobre otras (correlacionales y explicativos)	Se orientan a aprender de experiencias y puntos de vista de los individuos, valorar procesos y generar teorías fundamentales en las perspectivas de los participantes

Tomado de Hernández et al. (2006), (p.525)

▪ **Nivel y Tipo de investigación**

La investigación es aplicada, de tipo investigación – acción. El nivel de la investigación es interpretativo. Así pues, Agreda (2004) indica que: “Con la interpretación se busca comprender el sentido y el significado de la acción humana, así mismo se trata de ubicar la práctica personal y social a partir de un proceso para orientar su práctica actual” (p. 21) dado que se busca responder las interrogantes planteadas sobre la aplicación de la metodología del ABP en estudiantes en el curso de Físico Química, incidiendo en el trabajo en equipo y evaluando cómo repercute esta actividad en las habilidades sociales de los estudiantes. Desde esta perspectiva, Agreda (2004) además indica: “La interpretación tiene que ver con el significado de los datos, así como las razones de la importancia atribuida a ciertos significados” (p. 60). Se busca entender el fondo de la información obtenida de búsqueda bibliográfica -textos y otros que indiquen las relaciones que se presenten para darle la forma correspondiente, se pueden obtener nuevas ideas. En la interpretación surge muchas veces “el por qué”.

Existen diversas aproximaciones a la realidad desde la perspectiva cualitativa, en la Tabla 6 se resumen los métodos de investigación para un enfoque cualitativo.

Tabla 6

Principales métodos de investigación desde el enfoque cualitativo

PARADIGMA INTERPRETATIVO

Diseño de la investigación	Definición
Teoría fundamentada	Las proposiciones teóricas no se postulan al inicio del estudio, sino que las generalizaciones emergen de los propios datos y no de forma previa a la recolección de los mismos (Merten, 1988)
Estudios etnográficos	Proceso de investigación por el que se aprende el modo de vida de algún grupo. En educación comprender desde dentro los fenómenos educativos
Estudios fenomenológicos	Describe el significado de las experiencias vividas por una persona o grupo de personas acerca de un concepto o fenómeno (Creswell, 1998)
Estudios de casos	Análisis de la realidad social, (Latorre et al., 1996)
Fenomenografía	Identificar formas en las que diferentes personas experimentan, conceptualizan, perciben y comprenden diversos tipos de fenómenos (Larson, 1987)
Etnometodología	Aborda el cómo las personas construyen la realidad social en y a través de procesos interactivos (Caballero, 1991)

Elaboración propia

PARADIGMA SOCIO CRÍTICO

Diseño de la investigación	Definición
Investigación – Acción	Estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas "científicas" de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado. En la investigación-acción, las "teorías" no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica (Elliot, 1993)
Investigación evaluativa	Dirigida a la práctica educativa, decisiva para la toma de decisiones y orientada a determinar la eficacia de organizaciones y programas educativos (Latorre et al., 1996)

Elaboración propia

3.2. Investigación – Acción como herramienta para aprendizaje en Educación Superior

El término '*investigación acción*' proviene del autor Kurt Lewin, psicólogo social y educador, fue utilizado por primera vez en la década de 1940 en Estados Unidos. Según McFarland (1993) "Lewin describía una forma de investigación que no separaba de la acción necesaria para resolver un problema" (p.14), planteó utilizar la investigación como una natural configuración para el investigador de ese entonces. Fue Stephen Corey en 1953, uno de los pioneros quien aplicó la investigación acción en educación, en el Colegio de profesores de la Universidad de Columbia.

Martínez (2000) analiza que la Investigación acción ha tomado dos vertientes: "Una sociológica - desarrollada principalmente por Kurt Lewin (1946/1996), Sol Tax (1958) y Fals Borda (1970)- y otra educativa, por las ideas y prácticas de Paulo Freire (1974), Hilda Taba (1957), L. Stenhouse (1988), John Elliott (1981, 1990) y otros", (p.28); se reconoce que las vertientes han mostrado muchas aplicaciones.

Para Latorre (2003): "La idea de la enseñanza como una actividad investigadora ha ido calando en el ámbito educativo, se basa en que la teoría se desarrolla a través de la práctica, y se modifica mediante nuevas acciones", (p. 10), esto se refrenda con la labor del docente como investigador quien inclusive cuestiona sus propias prácticas educativas, de manera que integra enseñanza (práctica) e investigación y la enseñanza permite al estudiante pensar, descubrir, innovar un nuevo conocimiento; además Latorre (2003) propone que: "La institución educativa considere la propuesta de Stenhouse de la práctica educativa como tarea de indagación" (p. 11), de esta manera se debe considerar la enseñanza cuando es impartida como una actividad creativa que contribuye a la mejora de las actividades educativas como al aprendizaje.

La enseñanza y la investigación son dos actividades que se deben mantener muy ligadas, debido a que una investigación desligada de la labor educativa trae consigo nuevas teorías, pero no colabora con la práctica educativa. La propuesta de una nueva enseñanza sea aquella que se relaciona como una actividad investigadora en busca de una mejora en

la práctica educativa que a su vez sea social, cultural y el docente sea el responsable de una actividad autorreflexiva en la labor que desempeña.

En la actualidad, se aprecia que en la educación superior se hace necesario un cambio, una innovación, que otorgue dinamismo a la actividad educativa, así Gómez y Macedo (2007) indican que la investigación – acción permite: “Crear nuevos contextos de aprendizaje profesional que posibiliten al docente generar entornos que faciliten el aprendizaje en sus alumnos; fomentar el ‘aprender a aprender’ donde todos los implicados del ambiente educativo se vean activamente involucrados” (p. 37), con lo afirmado los docentes pueden reconocer que se encuentran capacitados para valorar e inclusive criticar su actuar a fin de mejorar y lograr una educación de calidad en los estudiantes.

Un docente universitario, identificado con esta propuesta, combina con mucha creatividad, imaginación e ingenio la teoría con la práctica, sabe que su cometido es desarrollar competencias y destrezas en los estudiantes cuando se realicen acciones de estudio y reflexión de manera individual o como parte de un grupo de estudio o investigación; se pueden presentar o plantearse problemas y los docentes debemos promover las posibles situaciones de solución porque la investigación que realiza en el aula permite una mejor práctica y autodesarrollo profesional. Si se mencionan cambios en la actividad educativa esto involucra, una acción de cambio en la práctica del docente.

3.2.1 Propósito de la Investigación – Acción

El propósito de la Investigación - Acción según Rodríguez, Gil y García (1996) es: “El de destacar el carácter preponderante de la acción, en el desarrollo del método de investigación” (p. 51), destacan los participantes de la investigación, quienes se encargan de evaluar el problema, reflexionar sobre el mismo y asociar la práctica educativa con la respectiva teoría. Asimismo, según Latorre (2003) los propósitos de la investigación-acción son: “Mejorar la comprensión y/o transformar la práctica social y/o educativa, articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación, acercarse a la realidad: vinculando el cambio y el conocimiento y hacer protagonistas de la investigación al profesorado” (p. 27); alcanzadas estas metas se comprueba que la investigación – acción mejora la comprensión de la práctica.

Según Bassey (citado en Latorre 2003) señala que la investigación-acción tiene como propósito: “Comprender e interpretar las prácticas sociales (indagación) para cambiarlas (acción) y para mejorarlas (propósito)” (p. 29). Dado que indagar es buscar respuestas de preguntas que fácilmente puedan responderse, esto requiere necesariamente aprender algo no conocido. Hay predisposición al cambio y se asumen los cambios fuera de la práctica.

3.2.2 Formación de competencias desde la Investigación – Acción

Para tratar el enfoque de formación educativa basada en competencias se debe considerar que se entiende por competencia. Perrenoud (2007) define: “El concepto de competencia representa una capacidad para movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones” (p. 8). De la misma manera Tobón (2006) conceptualiza que: “Las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque educativo” (p. 1), se debe entender que se determina que proceso educativo a desarrollar como las estrategias necesarias para llevar a cabo.

Bogoya (2000) define las competencias como:

Una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido. Se trata de un concepto asimilado con propiedad y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes (p.11).

Así pues, Vasco (2003) resalta en las competencias: “Una capacidad para el desempeño de tareas relativamente nuevas, en el sentido de que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase o que se plantean en contextos distintos de aquellos en los que se enseñaron” (p. 37). De las definiciones anteriores se pueden resaltar elementos como: Calidad, idoneidad, y desempeño global que luego Tobón (2008) lo contempla al redefinir las competencias como: “Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento” (p. 5). Esta

definición de competencia implica aspectos (proceso, complejo, idoneidad, desempeño entre otros) que permitan guiar el aprendizaje como la práctica pedagógica a aplicar.

Sobre el asunto Tobón (2008) reconoce la importancia de considerar este enfoque en la educación superior porque permite principalmente: “Aumento de la pertinencia de los programas educativos, gestión de la calidad, política educativa internacional y movilidad” (p. 13); hay que tener en cuenta que el aprendizaje responderá de acuerdo a los retos que se presente y en los contextos en lo que pueda presentarse (social, profesional, organizacional entre otros).

La gestión de la calidad involucra saber de la calidad del desempeño como de la formación que la universidad brinde a sus estudiantes (se involucra los perfiles de egresado, mallas curriculares, procesos formativos como estrategias didácticas y de evaluación), la formación por competencia se ha convertido en una política clave para la educación superior que está considerada dentro de la política educativa de: entidades como UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) y la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y de proyectos internacionales como: Proyecto Tuning y proyecto Alfa Tuning Latinoamérica entre otros; la formación bajo el enfoque de competencias permite la movilidad tanto estudiantes, docentes, investigadores a diferentes países donde se reconoce el aprendizaje y habilidades de los mismos.

Así pues, Amechazurra (2014) concluye que con: “La participación en proyectos de investigación acción, los profesores agudizan su juicio profesional, profundizan sus compromisos, construyen conocimientos curriculares y lideran la acción educativa, con la percepción de mayor despliegue de sus potencialidades y desarrollo de sus competencias” (p. 35), se reconoce la investigación acción como una ruta de desarrollo de las competencias del docente y la mejora de su desempeño académico.

La investigación – acción como metodología de investigación persigue un cambio educativo que se obtiene desde y para la práctica; busca la comprensión de la práctica, los estudiantes agrupados deben interesarse por los cambios para la mejora de sus prácticas, sigue la secuencia de un espiral de ciclos que involucra la: planificación, acción, observación y reflexión, así mismo, las características de la investigación – acción según

Pérez (1994), (citado en MINEDU, 2010) se muestran en la figura.2. Se puede apreciar el vínculo entre la investigación, la acción y la evaluación.

En la figura 2, se puede observar que la enseñanza es tomada como proceso de investigación y que puede cambiar tanto al investigador como al desempeño del mismo, el objetivo es la mejora y la participación.

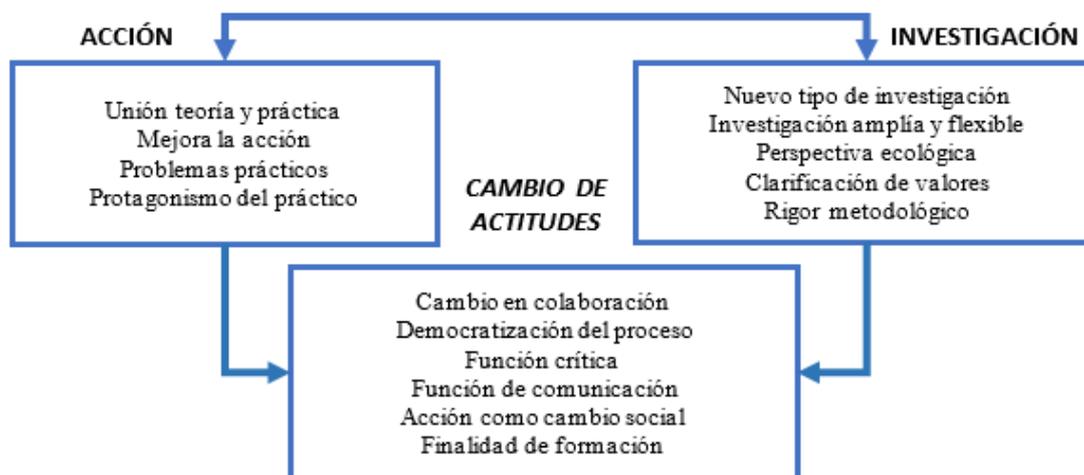


Figura 2. Rasgos que definen la Investigación – Acción
Tomado de MINEDU (2010)

3.2.3 Metodología de la Investigación – Acción

Se reconoce la investigación – acción como una metodología flexible y de mucha ayuda para el docente investigador. Los pasos que se siguen en este proceso son: Planificar, actuar, observar y reflexionar.

- Planificar, identificado el problema se cuestiona su ocurrencia, se busca información que permita encontrar una solución y se piensa que acciones se tomarán para actuar con éxito.
- Actuar, decisión sobre la solución
- Observar, con las evidencias obtenidas saber si la acción es exitosa.
- Reflejar, se analiza si se ha resuelto el problema, en caso contrario, como se debe actuar para empezar de nuevo un nuevo ciclo

Sobre este proceso cíclico, Gómez y Macedo (2007) plantean: “Uno de los criterios fundamentales, a la hora de evaluar la nueva situación y sus consecuencias, es en

qué medida el propio proceso de investigación y transformación ha supuesto un proceso de cambio, implicación y compromiso de los propios involucrados” (p. 37), la realidad educativa permite reconocer que existe un deseo de cambio y que se buscan nuevas propuestas de aprendizaje que ayuden al docente a facilitar su labor con los estudiantes al fomentar el “aprender a aprender” y lograr una educación de calidad.



SEGUNDA PARTE: MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Objetivos de la investigación

Son los objetivos de la investigación donde se proponen los logros que se desean alcanzar, ellos a su vez deben estar relacionados con las preguntas realizadas y la metodología propuesta

4.1.1 Objetivo general

- ✓ Mejorar el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas en el curso de Físico – Química mediante la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos ABP

4.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Incentivar el desarrollo de competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales con la aplicación de la metodología ABP en los estudiantes metalurgistas.
- ✓ Adaptar, aplicar y evaluar estrategias basadas en la metodología de ABP para el desarrollo de competencias comunicacionales, toma de decisiones y trabajo en equipo en el curso de Físico-Química para metalurgistas

- ✓ Promover el rol reflexivo sobre la práctica pedagógica de los docentes del curso de Físico-Química para metalurgistas

4.2 Hipótesis de acción

La hipótesis está relacionada directamente con la problemática de la presente investigación, la misma indica lo que se está buscando o desea mejorar o transformar. Se plantea una hipótesis general y de ella se articulan tres hipótesis específicas

- La implementación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mejora el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas en el curso de Físico – Química
- La aplicación de la metodología ABP favorecerá el desarrollo de la motivación y autorregulación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes metalurgistas.
- La aplicación de la metodología ABP favorecerá el desarrollo de competencias comunicacionales, toma de decisiones y trabajo en equipo en las experiencias de laboratorio de los estudiantes metalurgistas.
- La aplicación reflexiva de estrategias de ABP por parte de los docentes favorecerá el desarrollo de una práctica pedagógica satisfactoria y eficaz.

4.3 Diseño de la Investigación

El diseño de investigación está enmarcado en la Investigación -Acción, ya que, a través de las voces de los estudiantes entrevistados, de los diarios de campo de la autora de la investigación y de la rúbrica de autoevaluación, se describe la aplicación de la metodología ABP en un curso de ingeniería, los alcances y resultados logrados.

Así Anderson y Herr, (2007) definen Investigación – Acción como una investigación empírica que va a: “Generar conocimientos desde las acciones o

intervenciones en instituciones y comunidades” (p.2). Los mismos autores señalan sobre la investigación – acción en educación:

Se utiliza principalmente como una forma de desarrollo profesional. Como tal, a veces es difícil distinguir entre la reflexión profesional (sobre la propia práctica) y la investigación acción. La distinción se encuentra en el grado de intencionalidad y sistematización de la reflexión. La investigación acción requiere una espiral de ciclos de planeación, acción, observación y reflexión.

Los resultados de un ciclo de investigación sirven como punto de partida para el ciclo siguiente y el conocimiento que se produce es relevante para la resolución de problemas locales y el aprendizaje profesional de los docentes/investigadores.

Por lo tanto, la investigación – acción es una experiencia positiva, de empoderamiento para los participantes, ya que cada el logro de cada proyecto de investigación lo determinan los participantes, que al mismo tiempo son los usuarios de los hallazgos. Por otra parte, la investigación-acción ayuda a los docentes a ser más efectivos, a mejorar en su desempeño docente.

Kemmis y McTaggart (1988) enriquecen la definición de Anderson y Herr (2007) cuando afirman sobre la investigación – acción como: “Forma de indagación introspectiva *colectiva* emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones que estas tienen lugar” (p.9). Además, señalan que: “La investigación – acción se propone mejorar la educación mediante su cambio, y aprender a partir de las consecuencias de los cambios.” (p.25).

Se diseñó una propuesta de investigación – acción, tal como lo propone Creswell (2009) que considera la introducción, planteamiento del problema, procedimiento desde la investigación cualitativa e importancia del estudio.

Así, se planteó el problema, se revisó la bibliografía existente relacionada al problema, se evaluó la importancia y se delimitó el estudio. Luego se aplicó la

metodología ABP durante 8 semanas, se recolectó y registró la información durante ese tiempo.

Finalmente se realizó el análisis de los datos colectados.

Es importante señalar, que los estudiantes del estudio, realizaron una acción participativa ya que colaboraron en la recolección de datos y propusieron cambios a las aplicaciones del tema de investigación desarrollado en el curso, resaltaron la participación reflexiva de la docente. Finalmente se elaboró el presente informe.

4.4 Sujetos de estudio

La muestra en la presente investigación es de carácter no probabilística y su elección responde a criterios o juicio del investigador. Es una parte de la población constituida por los estudiantes de la especialidad de Ing. Metalúrgica de la FIGMM - UNI, es una muestra a la que se tuvo acceso para realizar la recolección de datos necesarios para llevar a cabo la presente investigación. Podemos afirmar que es una muestra representativa y se puede considerar a sus miembros como seleccionados de la población.

Los sujetos de estudio para la presente investigación fueron los estudiantes matriculados en el curso de Físico Química para metalurgistas en el ciclo académico 2017 -2. Fueron 11 alumnos los matriculados, pero el grupo estuvo conformado por 10 estudiantes, uno de ellos no pudo asistir a las sesiones de trabajo por cruce de horario. Por acuerdo entre los estudiantes y docente se planteó un horario para las sesiones de trabajo distinto del horario asignado al curso al igual que el lugar donde se realizaron las sesiones.

Los 10 estudiantes se encuentran cursando el quinto ciclo relativo, uno de ellos es traslado de la especialidad Física y otro es estudiante de segunda especialización. Todos los estudiantes llevan el curso por primera vez.

Otras características personales de la muestra se muestran en la Tabla 1.

Esta muestra fue elegida porque dentro de la asignación de carga académica de la investigadora es un curso con prácticas de laboratorio (curso experimental) y actúa

en el mismo como jefe de prácticas. Dentro del plan de estudios de la especialidad de Ing. Metalúrgica es uno de los primeros cursos de especialidad que los estudiantes llevan.

El propósito de la investigación es presentar la perspectiva que tienen los estudiantes del curso de Físico Química para metalurgistas al haber aplicado la metodología del ABP.

4.5 Categorías y sub-categorías

En una investigación cualitativa la información recogida debe ser traducida en categorías, con el fin de organizar los datos y presentar la información significativa y relevante para satisfacer el interés de la investigación que se lleva a cabo.

La categorización en investigación cualitativa es según Romero (2005) una parte importante para la interpretación de resultados y la define “El proceso que consiste en la identificación de regularidades, de temas sobresalientes, de eventos recurrentes y de patrones de ideas en los datos provenientes de los lugares, los eventos o las personas seleccionadas para un estudio” (p. 113), por ello la categorización es muy importante al permitir reducir la información recolectada.

En esta investigación se han escuchado las voces de los estudiantes para recoger las vivencias, experiencias y reflexiones que perciben de la metodología del ABP.

La experiencia docente de la investigadora ha permitido proponer tres categorías:

- Aprendizaje Significativo,
- Adaptación a nuevas metodologías y
- Práctica reflexiva del docente.

Una característica propia de la investigación cualitativa es que al estudiar a pocas personas se obtiene muchas veces una información muy grande, por lo afirmado,

de la información que se asocia a cada categoría, se analiza la misma y se abre la posibilidad de subdividirla en sub-categorías con el fin de facilitar el análisis que se pueda realizar.

Seguidamente se presenta en la Tabla 7, la Matriz de definición operacional con 03 Categorías y 07 Subcategorías.

Tabla 7

Matriz de definición operacional de las categorías y sub-categorías

	Categoría	Sub-categoría
Aprendizaje de los estudiantes en el curso de Físico – Química para metalurgistas mediante la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos ABP	Aprendizaje significativo	Percepción de la articulación entre teoría y práctica
		Saberes previos
		Capacidades actitudinales
	Adaptación a nuevas metodologías	Capacidades procedimentales
		Nuevas estrategias didácticas del docente
		Nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante
	Práctica reflexiva del docente	Mejora de la calidad educativa

Elaboración propia

En la tercera parte de la investigación se analiza e interpreta la información resultante asociada a cada categoría y sub-categoría respectivamente.

4.6 Técnicas e instrumentos

Según Campoy y Gomes (2009): “Las técnicas cualitativas, nos proporcionan una mayor profundidad en la respuesta y así una mayor comprensión del fenómeno estudiado” (p. 276), a las técnicas cualitativas se le asocian características como: - ser rápida en su ejecución, fáciles de aplicación y permiten una relación directa con los participantes. Así mismo, Campoy y Gomes destacan algunas ventajas de las técnicas cualitativas tales como: “Permiten abordar problemas complejos (motivaciones o actitudes de la población), posibilitan la participación de individuos con experiencias

diversas, permiten la generación de un gran número de ideas de forma rápida, y disminuye el tiempo para la toma de decisiones”. (p. 276)

La investigación cualitativa registra los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas. Para llevar a cabo el presente proyecto se usó como instrumentos las entrevistas semi estructuradas que reportaron información y desde el enfoque cualitativo se obtuvo información muy valiosa.

Debido a que ha sido una entrevista semiestructurada se ha utilizado una Guía de entrevista diseñada por la investigadora. Esta guía de entrevista constituye una herramienta de apoyo de acuerdo como lo indica Corbetta, (2007): “El entrevistador puede plantear la conversación de la forma que desee, plantear las preguntas que considere oportunas y hacerlo en términos que le parezcan convenientes, explicar su significado, pedir al entrevistado que le aclare algo que no entiende” (p.353). De esta manera la entrevista se hace más comprensible y accesible para el informante. La guía de entrevista fue validada por Juicio de Expertos.

Además de la técnica de entrevista (durante el desarrollo de la aplicación del ABP y al finalizar el periodo lectivo 2017-2), se ha usado la observación participante (Diarios de campo de la autora de la presente investigación) y la rúbrica de autoevaluación, que ha permitido triangular la información, de manera de validar el análisis de la data recolectada, tal como señalan Benavides y Gómez-Restrepo (2005):

La triangulación ofrece la alternativa de poder visualizar un problema desde diferentes ángulos (sea cual sea el tipo de triangulación) y de esta manera aumentar la validez y consistencia de los hallazgos. Se cree que una de las ventajas de la triangulación es que cuando dos estrategias arrojan resultados muy similares, esto corrobora los hallazgos; pero cuando, por el contrario, estos resultados no lo son, la triangulación ofrece una oportunidad para que se elabore una perspectiva más amplia en cuanto a la interpretación del fenómeno en cuestión, porque señala su complejidad y esto a su vez enriquece el estudio y brinda la oportunidad de que se realicen nuevos planteamientos. (p.120)

Aporta Taylor y Bogdan (1987) cuando afirman que la triangulación permite: Protegerse de las tendencias del investigador y de confrontar y someter a control recíproco

relatos de diferentes informantes. Abreviándose en otros tipos y fuentes de datos, los observadores pueden también obtener una comprensión más profunda y clara del escenario y de las personas estudiadas. (p.92).

Como instrumentos de recolección de información se han utilizado:

- Guía de entrevista (Anexo 3),
- Diario de campo (Anexo 4) y
- Rúbrica de autoevaluación (Anexo 5)

Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 30 minutos, se realizaron en diferentes lugares como: el salón de clases, en la sala de práctica o en el aula donde se realizaban las sesiones de trabajo de la presente investigación, han sido codificadas tal como se muestra en la Tabla 8.

Para el procesamiento de la información se tomaron dos consideraciones:

Primera consideración: La aplicación de mapas conceptuales y estos se hicieron evidentes con el uso del software Cmap tools que constituye una herramienta muy práctica y fácil de usar que permite explicar conceptos y teorías que relacionan ideas principales relacionadas unas a otras; con esta aplicación se pudo triangular la información recolectada por los instrumentos antes mencionados.

Segunda consideración: Uso de la técnica de reducción de datos mediante el Análisis del discurso, esta técnica de análisis permitió recolectar la información obtenida de la rúbrica de autoevaluación, en particular.

La codificación de la información se ha realizado siguiendo lo que indica Fernández (2006): “Los códigos son etiquetas que permiten asignar unidades de significado a la información descriptiva o inferencial compilada durante una investigación” (p.4), la codificación realizada está en función de los participantes y la información recolectada de la entrevista realizada y los diarios de campo principalmente. Es conveniente resaltar lo que define Mejía (2011): “En la investigación cualitativa los códigos son dinámicos porque se van expandiendo o

acotando, se van reformulando (muchas veces desde conceptos “nativos” hacia mayores planos de abstracción) y son creados por cada investigador/a combinando procedimientos inductivos y deductivos” (p. 54). Los códigos asignados obedecen a identificar a cada participante con una letra asignada según el orden alfabético asignado en la lista de matrícula, se identifican las entrevistas bajo la letra E al tratarse de la entrevista de entrada y S al tratarse de la entrevista de salida, el diario de campo como DC y la rúbrica de autoevaluación como R finalmente.

El proceso de codificación fragmenta las transcripciones en categorías separadas de temas, conceptos, eventos o estados. La codificación fuerza al investigador a ver cada detalle, cada cita textual, para determinar qué aporta al análisis. Una vez que se han encontrado esos conceptos y temas individuales, se deben relacionar entre sí para poder elaborar una explicación integrada. Al pensar en los datos se sigue un proceso en dos fases. Primero, el material se analiza, examina y compara dentro de cada categoría. Luego, el material se compara entre las diferentes categorías, buscando los vínculos que puedan existir entre ellas.

Tabla 8

Códigos de los informantes

Estudiante	Código			
	Entrevista de entrada	Entrevista de salida	Diario de campo de la investigadora	Rúbrica de autoevaluación
1	E A	S A	DC 1	RA
2	E B	S B	DC 2	RB
3	E C	S C	DC 3	RC
4	E D	S D	DC 4	RD
5	E E	S E	DC 5	RE
6	E F	S F	DC 6	RF
7	E G	S G	DC 7	RG
8	E H	S H	DC 8	RH
9	E I	S I		RI
10	E J	S J		RJ

Elaboración propia

Observación Participante

La observación participante según Kawulich (2005) es: “Una herramienta para recoger datos en estudios de investigación cualitativa, datos recolectados a través de entrevistas, observación y análisis de documentos” (p.1). Así, la autora de la presente investigación trabajó durante la aplicación del ABP observando la interacción de los estudiantes y tomando los datos en sus Diarios de Campo. De la misma manera, Vieytes (2004) señala: “El observador trata de integrarse a la acción de los observados, de participar en ella como si fuera un miembro más del grupo” (p.319).

Gurdián-Fernández (2007) a su vez opina: “Ésta es una de las técnicas privilegiadas por la investigación cualitativa que consiste, en esencia, en la observación del contexto desde la perspectiva de la propia investigadora o investigador de una forma no encubierta y no estructurada” (p. 191).

Con la Observación participante la autora ha estado cerca de los estudiantes, no solo los ha escuchado, sino que ha observado lo que los informantes hacen, como se relacionan entre sí, que problemas han tenido que superar y como lo han hecho, que le ha permitido entender a los estudiantes y mejorar su práctica docente.

TERCERA PARTE: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta parte se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos diseñados para este caso, como son: la entrevista semi-estructurada realizada a estudiantes (realizada antes de la aplicación del ABP), el diario de campo del docente investigador, la entrevista de salida y la rúbrica de desempeño de los estudiantes), de acuerdo con la matriz operacional (Ver Anexo 2: matriz del instrumento)

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos por categorías y subcategorías del análisis e interpretación de datos.

Categoría 1: Aprendizaje significativo

Subcategoría 1.1: Percepción de la articulación entre teoría y práctica

En este apartado se ha desarrollado la percepción de la articulación entre teoría y práctica por parte de los estudiantes, quienes perciben la experiencia desde dos atributos fundamentales como son *Unir teoría con la práctica - Aplicar la teoría desarrollada en las aulas*

Leymonié (2011) afirma que: “La articulación entre la teoría educativa y la práctica de enseñanza es uno de los problemas que más desvelos provoca a los actores involucrados en el diseño y la implementación de las propuestas educativas” (p. 69). Así, el docente siempre reflexiona sobre cómo mejorar su práctica docente, deseando que sus estudiantes no solo aprendan teoría sino también que aprendan cómo aplicar los marcos teóricos en la práctica. Es frecuente que los estudiantes no puedan hacer la transición de la teoría a la práctica con eficacia y el docente debe de preocuparse de

cómo integrar la teoría y la práctica en el mismo curso de manera que sea significativo para sus estudiantes.

Con la aplicación de la metodología ABP se busca la mejora del aprendizaje en los estudiantes del curso de Físico Química para metalurgistas, quienes deciden poner en práctica la teoría aprendida hasta llegar a diseñar una guía de laboratorio preparada solo por los estudiantes. Las etapas del proyecto se enmarcaron dentro de un proceso de producción real donde los estudiantes dialogaron, debatieron y propusieron ideas propias que buscan la integración de la teoría y la práctica, se plantearon propuestas o alternativas de aplicación experimental, diseñaron experiencias con el único fin de analizar y recolectar información que permitió hallar resultados, manteniendo presente la propuesta de innovación o mejora de procesos, y esto se evidencia en el siguiente hallazgo señalado por un estudiante:

«Considero que las prácticas experimentales son fundamentales porque si bien lo ves en teoría, en práctica necesitas algo más que te haga sentir que lo que estás viendo es aplicable, por ejemplo en un curso veíamos en teoría puro circuitos y hasta que tuve el primer laboratorio, recién me di cuenta que pieza era un interruptor, que pieza era una lámpara y así, manipule con mis propias manos los cables, y todo eso, ahí me di cuenta e incluso me sentí más motivado para estudiar» (EA1).

Del mismo modo se confirma cuando un estudiante manifiesta:

«Obviamente, una práctica es para tener en claro lo que se dice en teoría. Las prácticas de laboratorio han sido útiles sobre todo para afianzar la teoría estudiada en clases y poder relacionarlas con temas de otros cursos, en mi caso me resultó de ayuda bastante el laboratorio de diagramas de fases, para comprender mejor lo que son las mezclas metálicas» (EE1).

Además, se corrobora con la observación realizada en el DC4 en que la autora de la presente investigación comprobó que los estudiantes se compenetraron con el tema de investigación y entre ellos se mantenía un diálogo técnico. El que entendía explicaba. Se sentían motivados estudiaban, revisaban, aprendían y compartían, tal como se revela cuando el estudiante manifiesta:

«Ha habido cambios importantes al aplicar la metodología ABP en mi experiencia de trabajo en laboratorio porque se sale de las prácticas ya seleccionadas hechas hace muchísimo tiempo; es necesario que en cada ciclo se esté innovando, hacer cosas nuevas se estimula en la creación del conocimiento, ciencia como hacen en otras universidades» (EA3).

En la fig. 3 se aprecia la conexión que los estudiantes consideran que existe entre la teoría y la práctica y se destacan las opiniones vertidas por los estudiantes en la entrevista, así como lo observado por la autora en los diarios de campo.

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que hay articulación entre la teoría y la práctica porque se estimula y refuerza la teoría, así como la importancia en aprender, hay un desarrollo de la capacidad cognitiva, los estudiantes se convierten en los protagonistas de sus aprendizajes. Ellos consideran que se les otorga la debida importancia a las prácticas experimentales y se sienten estimulados en experimentar nuevamente. Han comprobado que se logra verificar la teoría y hay una mayor comprensión de la teoría con la ayuda de la práctica, tal como se muestra en la figura 3.

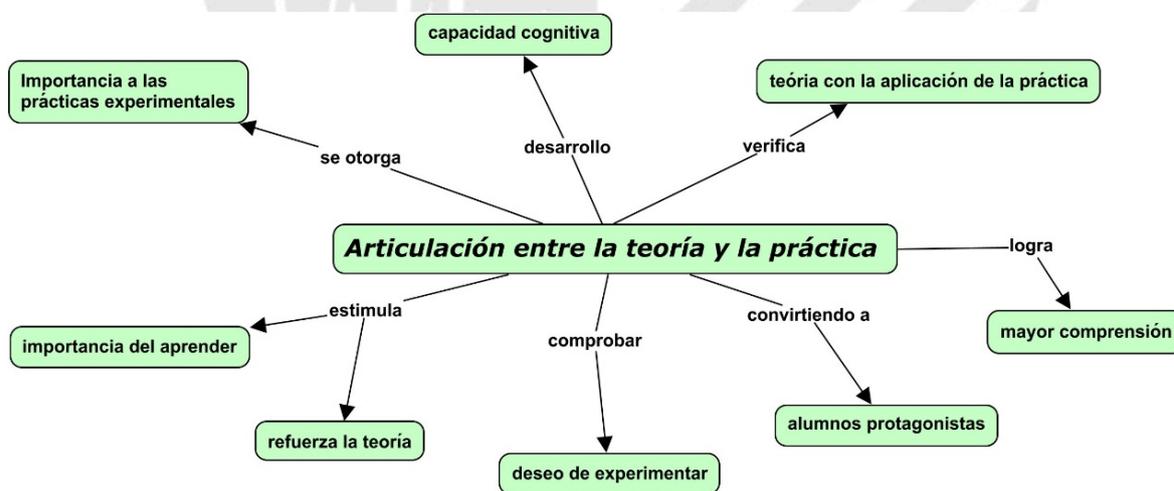


Figura 3. Aprendizaje significativo: Articulación entre la teoría y la práctica
Elaboración propia

Subcategoría 1.2: Saberes previos

En este apartado se ha desarrollado la percepción de los estudiantes de los saberes previos, quienes perciben la experiencia desde el atributo fundamental *Comprender con facilidad los nuevos conocimientos*.

Ausubel, Novak y Hanesian (1983) reconocen la importancia de los saberes previos al iniciar aprendizajes nuevos, por ello indican: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente” (p.1). Todo docente se interesa por este conocimiento previo porque es necesario que el estudiante lo integre dentro de su actitud constructivista del aprendizaje

Dentro del contexto de como actualmente se realizan o se llevan a cabo las prácticas experimentales de los cursos en la Escuela Prof. de Ing. Metalúrgica se puede apreciar que, siendo la mayor parte de los cursos experimentales, se solicita una mayor discusión de resultados obtenidos en las experiencias anteriormente realizadas, debates entre los grupos de trabajo con la retroalimentación del docente. Los estudiantes son personas proactivas proclives a desempeñarse en grupo, poner en práctica el desarrollo de sus competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales, se ha comprobado que existe una buena recepción al requerimiento de búsqueda de material bibliográfico especializado, hay mucho interés de aprender nuevas opciones de comprobar los conceptos teóricos, esto se muestra cuando el estudiante manifiesta:

«Claro que requiero de conocimientos previos, porque uno comprende los nuevos procesos muy fácilmente, si no conozco de precipitados solubles, no puedo realizar mi práctica, ya que con los conocimientos previos me es fácil entender lo nuevo, si no tienes conocimiento no sirve de nada realizar una práctica, ya que no entiendo nada» (EC2).

Los estudiantes construyen el nuevo conocimiento sobre lo que ya saben, lo que entienden a través de sus experiencias, el docente debe evaluar dichos conocimientos previos al inicio de la clase, ya que el conocimiento (correcto o errado) que poseen los estudiantes puede promover u obstaculizar su aprendizaje. El conocimiento previo es el factor más importante que influye en el aprendizaje y el logro del estudiante. Tratar de aprender algo sin tener un conocimiento previo adecuado lleva a un aprendizaje superficial y los estudiantes no pueden relacionar el nuevo conocimiento con sus marcos de conocimiento existentes, que se confirma cuando el estudiante dice:

«He requerido los conocimientos previos de los cursos llevados anteriormente para realizar mis trabajos de laboratorio, como, por ejemplo, para el curso de Análisis Químico Instrumental fueron necesarios los cursos de Química, Mineralogía y un poco de Física, porque tuvimos que medir la energía. Mayormente todos los cursos tienen sus cimientos en cursos básicos, para los cursos posteriores de especialidad.» (EG2).

Otro estudiante señala:

«Los saberes previos me dan la seguridad de comprender la información que me ha proporcionado el profesor, necesito mis saberes previos para conocer anticipadamente antes de ir al laboratorio lo que voy a desarrollar, ya que tuve que estudiar porque si no estudio, puedo cometer muchos errores en el laboratorio, sin conocer el reactivo, puedo malograr toda la parte experimental, por lo que previamente al laboratorio tengo que revisar acerca de los reactivos, y cuando estoy en el laboratorio, lo que he estudiado lo aplico.» (EB2).

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que hay uso de los saberes previos porque les proporciona seguridad al revisar la información que el docente les ha entregado, así como procesan mejor la información. Tener saberes previos consolidados despierta en los estudiantes el interés de indagar y experimentar más allá de lo que el docente solicita, consideran también que son muy importantes para las prácticas de laboratorio porque aplican lo estudiado, verificando el fundamento de la teoría, tal como se muestra en la figura 4.

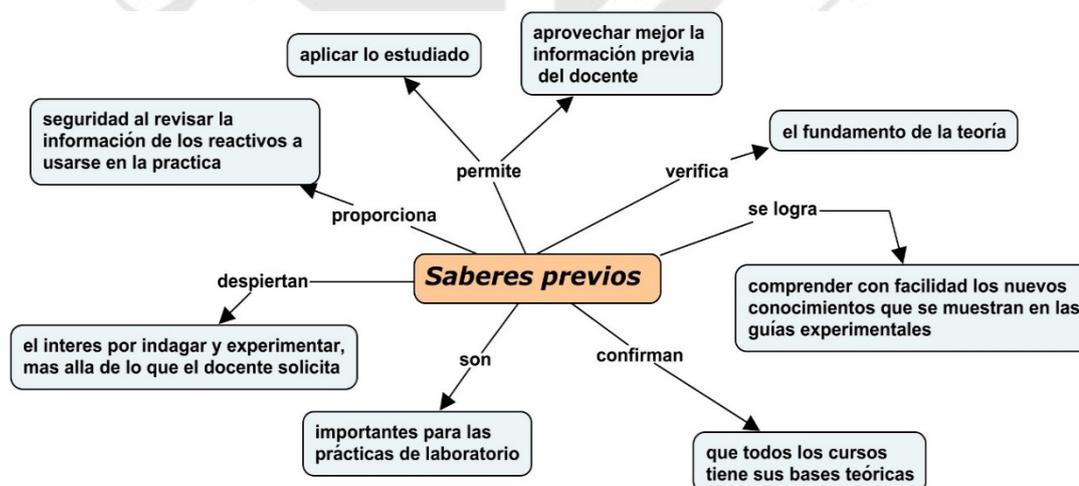


Figura 4. Aprendizaje significativo: Saberes previos
Elaboración propia

Categoría 2: Adaptación a las nuevas metodologías

Subcategoría 2.1: Desarrollo de capacidades actitudinales

En este apartado se ha desarrollado la percepción de los estudiantes de las capacidades actitudinales, quienes perciben la experiencia desde el atributo fundamental *nuevas formas de comportamiento*.

Rivadeneira (2013) indica: “Las competencias actitudinales (saber ser / saber actuar) son características que poseen determinadas personas que hacen que su comportamiento y desempeño sea especialmente satisfactorio en el entorno familiar, social, laboral, educativo, profesional y demás”. Para que se desarrollen las capacidades actitudinales es necesario tener una buena relación estudiante – docente, si la relación no se ve fortalecida se evidencia una falta de motivación en los estudiantes, tal como se comprueba cuando el estudiante manifiesta:

«Todo debería ser como una conversación, cada clase se debería hacer como un diálogo, primero ubicarnos en que tema vamos y luego que aplicación y así empezar, pero más que nada hablar, ya depende de los alumnos si apuntan o no, si toman atención o no, pero si cumple su parte dialogando» (EA4).

Del mismo modo, otro estudiante manifiesta:

«A veces el personal en planta no te ayuda, son más celosos y no te indican tanto, pero como yo estoy en laboratorio y los profesores con lo que he tratado hoy en día me han apoyado» (EB1).

En la misma línea un estudiante reflexiona cuando manifiesta:

«Se necesita métodos nuevos, salir ya de las prácticas seleccionadas, ya hechas hace mucho tiempo; que en cada ciclo se esté innovando más, de modo que se estimule permanentemente la creación del conocimiento» (EA3).

Lo anterior se confirma cuando un estudiante señala:

«El haber realizado el proyecto de investigación en conjunto nos permitió hacer algo innovador que contribuye a nuestra formación profesional» (SH1).

La autora de la presente investigación corroboró que se desarrollaron capacidades actitudinales con las nuevas formas de comportamiento de los estudiantes en las observaciones realizadas en DC2, DC3 y DC4, ya que durante las actividades en las sesiones de trabajo, hubo cambios significativos en la realización de la distribución de tareas, los estudiantes proponían compartir lo aprendido en cada etapa de trabajo, ya que en las diferentes sesiones los estudiantes cambiaban de rol, por lo tanto debían de transmitir su experiencia. La participación siempre fue muy dinámica, espontánea y voluntaria, sin presión del tiempo.

La autora considera interesante señalar que se obtuvieron dos resultados valiosos, el primero que los estudiantes desarrollaron su capacidad de comunicación y el segundo que compartían sus conocimientos, formas de pensar e inclusive ideas, lo que confirma lo señalado por Bernabeu (2009): “La innovación del aprendizaje implica diversos aspectos que conducen a la búsqueda de un aprendizaje: significativo, autogestionado, integral y metacognitivo” (p.49). Lo anterior se confirma cuando un estudiante señala:

«Para mí ha sido un cambio con respecto a la presentación de los informes ya que ahora se debe presentar un pre-informe al que no estaba acostumbrado y me parece una buena práctica porque me hace agarrar más libros, me hace leer más y al leer más y aplicarlo es una buena dupla para que yo pueda conocer más con respecto al tema» (EI4).

Otro estudiante reflexiona cuando manifiesta:

«En relación al trabajo en equipo, siempre hay distribución de trabajo porque a veces hay alguno que es más fuerte en un tema que el otro, y a veces el alumno dice yo voy hacer esta

parte y el otro dice, pero porque vas a hacer esta parte porque yo me defiendo más en esta parte y te puedo enseñar. Tratamos generalmente de intercalar los roles, tú haces esto y yo hago lo otro y efectivamente o inversamente otro día hacemos los roles inversos. El grupo debe estar conformado por dos o tres alumnos como máximo. El trabajo en grupo es importante para las prácticas de laboratorio» (EB4).

Lo anterior se confirma cuando un estudiante señala:

«Para mí el trabajo de grupo es muy importantes porque algunas cosas que no las tengo tan claras probablemente un integrante del grupo sabe de ese conocimiento y puede ayudarme para poder llegar a lo que desea el grupo de manera experimental. Yo lo llamo socializar con las demás personas no solo el ámbito externo sino en el ámbito interior donde posteriormente será su trabajo, llevarte bien con todos y formar un grupo así sea con desconocidos y tratar de acoplarte al grupo porque al último de eso va depender tu trabajo. Tratar de socializar con todos» (EG5).

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que las capacidades actitudinales mejoraron porque les permitió adquirir nuevas formas de comportamiento en la clase y con el grupo de trabajo, la comunicación con el docente y los integrantes del grupo fueron mucho más fluidas, dinámicas y enriquecedoras. La creatividad se manifestó haciendo propuestas y mejoras a las prácticas realizadas, los estudiantes consideran que hubo cambios radicales que impactaron favorablemente el desarrollo de sus actividades académicas, tal como se muestra en la figura 5.

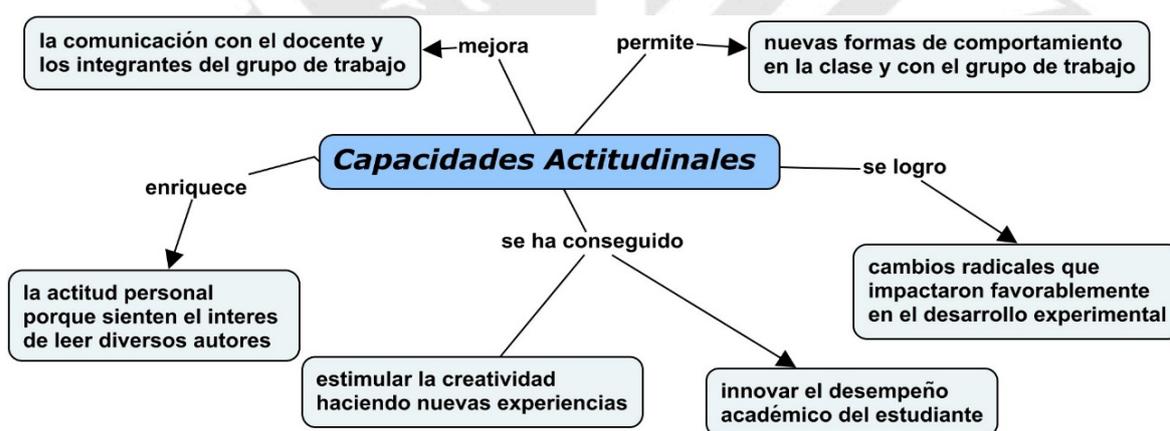


Figura 5. Adaptación a las nuevas metodologías: Capacidades actitudinales
Elaboración propia

Subcategoría.2.2: Desarrollo de capacidades procedimentales

En este apartado se ha desarrollado la percepción de los estudiantes de las capacidades procedimentales, quienes perciben la experiencia desde el atributo fundamental *nuevas formas de trabajo*.

Travi (2003) define una competencia procedimental como: “una manera de hacer algo, es un conjunto de pasos sucesivos para hacer algo, son reglas, pautas para hacer cosas, para lograr una producción manual o intelectual” (p. 7), el desarrollo de competencias procedimentales en el estudiante se observó durante la aplicación del proyecto ABP ya que durante las prácticas experimentales se entregó una guía con una serie de pasos que tenían que cumplir los estudiantes para lograr el objetivo planteado, que se comprueba cuando un estudiante manifiesta:

«Ha habido cambios en mi experiencia de prácticas de laboratorio, porque todos los laboratorios de los cursos tienen un patrón establecido que hacen que el alumno se mecanice, pero con la metodología ABP, no es así, ya que hemos leído fuentes de diversos autores y hemos comparado, para que de acuerdo a las lecturas hemos tratado de elaborar una guía mejorada de acuerdo al objetivo del proyecto ABP. Hasta el momento los pasos que hemos seguido en el trabajo de laboratorio han sido muy buenos, hemos comparado la parte teórica con la parte práctica y nos hemos podido dar cuenta que la parte práctica llevada a la teoría se pueden cometer muchos errores, al hacer el análisis no llegamos a lo que quisiéramos llegar en la parte teórica, pero en nuestras experiencias con la metodología ABP, nos vamos dando cuenta que como trabajar mejor» (EG3).

Otro estudiante reflexiona en el mismo sentido cuando manifiesta:

«Hasta que tuve el primer laboratorio recién me di cuenta que pieza era un interruptor, que pieza era una lámpara y así, manipulé con mis propias manos los cables y todo eso y ahí me di cuenta e incluso me sentí más motivado para estudiar» (EB2).

También otro estudiante señala:

«Sé que hay un método para determinar la pureza de los ditiofosfatos también quisiera saber cómo se procedería en este caso» (EJ10).

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que las capacidades procedimentales permiten el trabajo colaborativo, así como corregir los errores que podría tener un estudiante del grupo de trabajo.

Los estudiantes consideran que se organizan eficientemente para desarrollar su trabajo experimental y se logra distribuyendo el trabajo de acuerdo a las fortalezas que cada estudiante tiene. Además, el desarrollo de las capacidades procedimentales se potencia con el intercambio de roles que la metodología ABP propone, tal como se muestra en la figura 6.

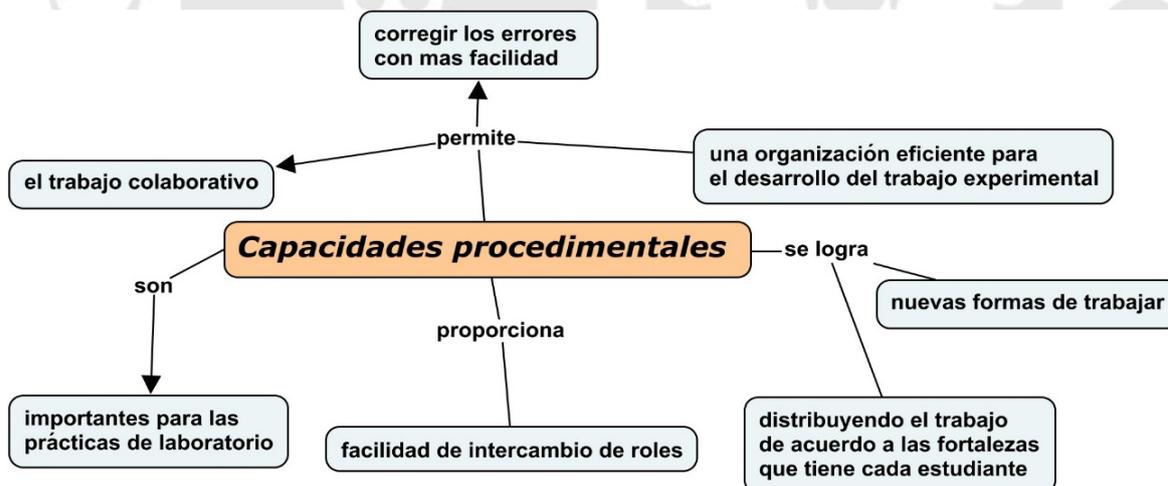


Figura 6: Adaptación a las nuevas metodologías: Capacidades procedimentales
Elaboración propia

Subcategoría 2.3: Nuevas estrategias didácticas del docente

En este apartado se ha desarrollado la percepción de los estudiantes de las Nuevas estrategias didácticas del docente, quienes perciben la experiencia desde el atributo fundamental *aprendizaje autónomo*

Vásquez (2010) indica: “El docente debe comunicarse con eficacia preparando el mensaje a ofrecer; utilizando canales eficaces; siendo positivo y motivador; creando el clima que facilite el diálogo y, por ende, el aprendizaje; programando la acción didáctica con los recursos y estrategias pertinentes, suficientes y oportunas” (p. 21). El docente tiene que lograr a través de diversas metodologías didácticas que el estudiante se interese en descubrir nuevas aplicaciones y nuevos conceptos. Tal como un estudiante manifiesta:

«Muy complacido participar de nuevas metodologías que proponen los docentes, siempre me permite mejorar aspectos de mi manera de estudiar y de lo que he logrado aprender por mí mismo, además me complace el empeño que los docentes ponen para innovar su enseñanza y la preocupación por el aprendizaje de sus alumnos» (SB4).

También otro estudiante señala:

«Es importante el cambio en las maneras de enseñar del docente, no se debe continuar con las metodologías tradicionales. Es deber del docente de implementar diversas metodologías que mejoren la manera de aprender de los alumnos» (SA6).

También otro estudiante en la misma línea reflexiona y manifiesta:

«Se deben renovar las formas de enseñanza cada cierto tiempo para lograr incentivar a los estudiantes a que no falten o pierdan el interés en desarrollar prácticas experimentales porque el estudiante cuando ve que se trata de la misma metodología, muchas veces, prefieren realizar otra actividad y se genera el ausentismo» (EI7).

La autora de la presente investigación corroboró en las observaciones realizadas en el DC6 que los estudiantes estuvieron entusiasmados con el ABP, ya que durante la sesión de trabajo la docente actuaba como una integrante de un grupo y los estudiantes coordinaban entre ellos y la sesión de trabajo pasaba a ser una clase renovada, distinta, lo mismo se observó en DC7

Los cambios en la manera de enseñar que se están dando en las instituciones educativas universitarias son para mejorar los logros educativos y la formación profesional de los egresados, se requiere de estrategias originales que promuevan el

aprendizaje activo, a la vez se debe incentivar y socializar entre los estudiantes que participen en su proceso de aprendizaje y que tienen una gran responsabilidad de aprender por sí mismos.

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que las Nuevas estrategias docentes permiten la capacitación constante del estudiante, también es una metodología que la van a aplicar en la vida profesional de forma permanente, porque incentiva la investigación y se logran alcanzar los objetivos propuestos.

El ABP es una técnica que fortalece la adquisición del propio conocimiento, fortaleciendo el aprendizaje autónomo. Además, potencian la mejora de la comunicación entre pares y se logra una mayor socialización, tal como se muestra en la figura 7.

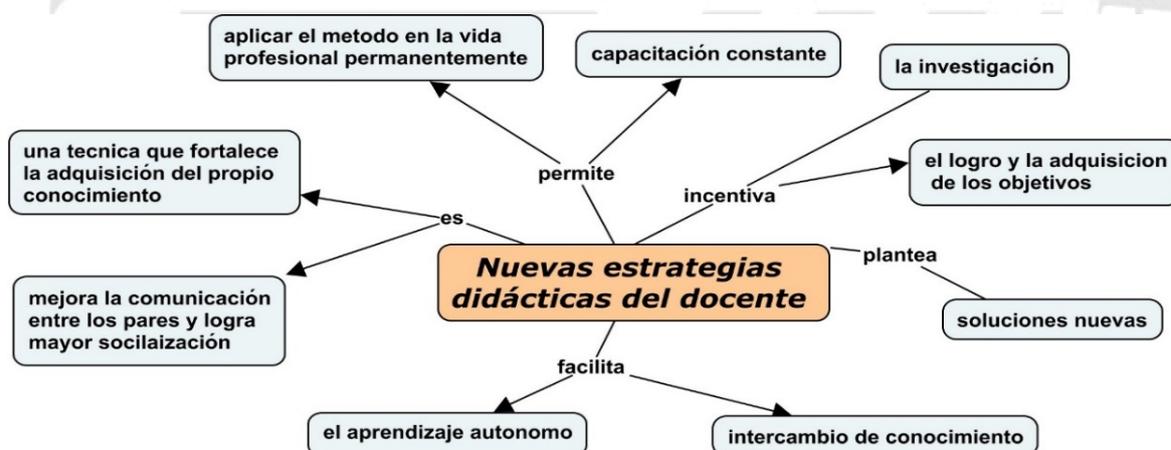


Figura 7. Adaptación a las nuevas metodologías: Nuevas estrategias didácticas del docente
Elaboración propia

Subcategorías 2.4: Nuevas estrategias del aprendizaje del estudiante

En este apartado se ha desarrollado la percepción de los estudiantes de las Nuevas estrategias didácticas de aprendizaje del estudiante, quienes perciben la experiencia desde el atributo fundamental *de la metodología activa*

Orozco (2016) define estrategias didácticas como: “Las herramientas básicas para que las generaciones actuales transformen en conocimiento, esa cantidad de información que les llega de las diferentes fuentes de información” (p.67). De igual modo, Pimienta (2012) mejora cuando afirma que las estrategias de enseñanza - aprendizaje son “Los instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes” (p. 3).

La UNI está virando del modelo tradicional de enseñanza centrada en el docente a una enseñanza centrada en el estudiante, y precisamente el nuevo modelo exige del docente que use estrategias didácticas, en las que el estudiante participe activamente en su aprendizaje, hay una amplia gama de actividades que involucren a los estudiantes en el pensamiento crítico, creativo, a participar en grupos de trabajo expresando ideas y socializándolas, además que en la misión de la UNI se afirma que forma profesionales con valores y ética, por lo tanto en todas las actividades docentes se trata de inculcar valores personales. Además, el docente con las estrategias activas de enseñanza da permanente retroalimentación y los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar lo que están aprendiendo.

Un estudiante en la misma línea reflexiona y manifiesta:

«La metodología ABP aplicada en este curso me ha hecho sentir muy bien, que bueno que mis profesores sean entusiastas y participen siempre en sus laboratorios con un muy buen desempeño, que seguramente van a seguir mejorando. Siempre se debe estimular la investigación que van a generar mejoras profesionales. Por ejemplo, como estamos relacionados al sector minero deberíamos enfocarnos en resolver los problemas que se presentan en esta área.» (EA10).

Otro estudiante afirma:

«Todo aquello que pueda favorecer nuestro aprendizaje, sea bienvenido» (EC6).

También otro estudiante señala:

«Depende mucho del docente, hay docentes que nos hacen exponer, nos hacen interactuar, nos conducen a la búsqueda de la información cuando nos dicen busquen esta o tal información, revisen esta tesis o esta revista, saben motivar a estudiar la carrera, también nos piden y ayudan en clase a interactuar con el docente, nos piden que preguntemos, que no nos quedemos callados si es que tenemos duda o si es que queremos compartir alguna idea. Yo llego a mi casa contento y le comento a mi mamá que he hecho en un laboratorio, le transmito mi emoción, de cómo me siento cuando hago un laboratorio y comparto con mis padres, siempre hablo con ellos y les digo lo que he aprendido» (EH9).

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que las Nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante, les proporciona capacidades investigativas, les exige nuevos conocimientos y habilidades, como por ejemplo inglés, ya que tienen que leer información técnica que mayormente se encuentra en inglés.

Los estudiantes consideran que forman parte de algo novedoso e interesante y logran el trabajo coordinado del docente y estudiante, estableciéndose el diálogo constante. La metodología ABP despierta el interés del estudiante porque es una metodología activa y le permite tanto al estudiante como al docente estar en una capacitación continua, tal como se muestra en la figura 8.

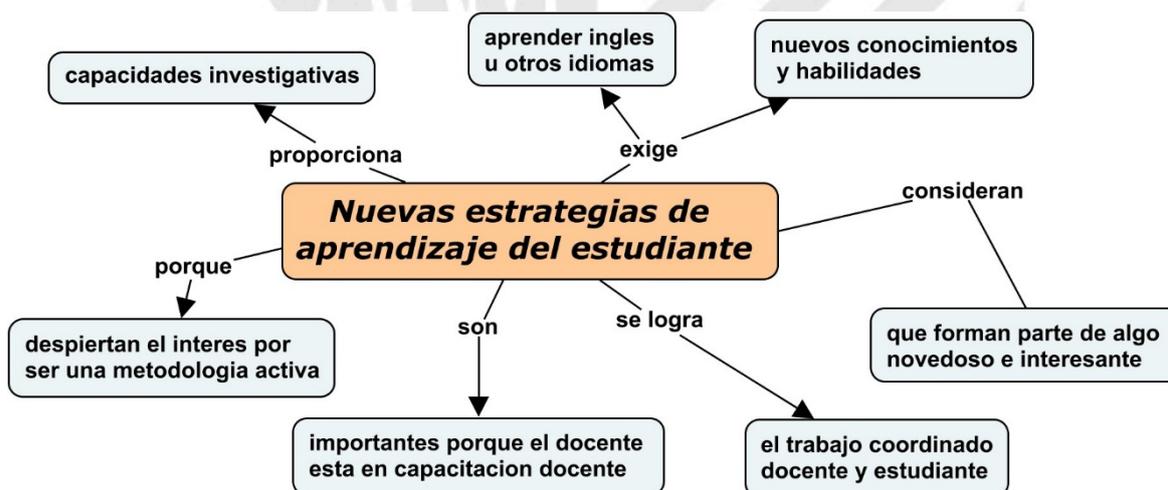


Figura 8. Adaptación a las nuevas metodologías: Nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante

Elaboración propia

Categoría.3: Práctica reflexiva del docente

Subcategoría 3.1: Mejora de la calidad educativa

En este apartado se ha desarrollado la percepción de los estudiantes de la Mejora de la calidad educativa, quienes perciben la experiencia desde el atributo fundamental *desempeño docente*.

Un buen desempeño docente se logra a través de la reflexión de los resultados de los estudiantes y desde esa perspectiva Leymonié (2011) manifiesta que:

La acción reflexiva no constituye un conjunto de reglas o procedimientos ya establecidos de antemano, sino que se trata de un modo de ser profesional, una manera particular de encarar y resolver los problemas que se presentan. Implica un proceso que va más allá de las soluciones lógicas y racionales, abarcando también la intuición, la imaginación y las emociones. (p. 70)

Con la metodología ABP, se potencia la reflexión de los estudiantes y el docente, ya que la reflexión es una estrategia que permite mejorar y reforzar el aprendizaje de los estudiantes, que se comprueba cuando un estudiante afirma:

«Observar la predisposición al cambio de un docente demuestra que tiene interés en desempeñar su labor con mucha dedicación» (SA3).

Se debe considerar que no se va a mejorar la calidad de la educación superior manteniendo el sistema tradicional de enseñanza con las clases magistrales, donde el docente habla y el estudiante tiene un rol pasivo y escucha, interviniendo pocas veces. El docente tiene un alto grado de responsabilidad sobre los resultados del estudiante y debe de intercambiar ideas sobre cómo mejorar el curso, con sus propios estudiantes y con los docentes que tienen el mismo curso. Debe también conocer como sus estudiantes aprenden y no se debe fomentar solo el esfuerzo individual sino también los

esfuerzos del equipo, ya que, en el mundo profesional, los trabajos se realizan en equipos de trabajo.

Como participante activa debo indicar que se confirma lo que Dewey propone el docente debe estar preparado para mostrar una apertura intelectual y afectiva porque una nueva metodología implica un nuevo enfoque del desempeño docente, actuar con entusiasmo y predisposición no es suficiente.

Desde la misma perspectiva, un estudiante señala:

«Es muy agradable ver que hay docentes que desean mejorar su didáctica, desean mejorar su calidad educativa y siempre se interesan por que los estudiantes aprovechen al máximo las actividades que se llevan a cabo» (SK4).

También es necesario resaltar que un docente que propone cambios debe estar preparado para exponerse críticas de sus colegas en el afán de evitar cambios inmediatos o, ya lo afirma Stenhouse (1985) que propone: “Una disposición para examinar con sentido crítico y- sistemáticamente la propia actividad práctica”. (p. 209) para el caso de docentes que adoptan una posición de no desear revisar su actuar

Otro estudiante reflexiona y manifiesta:

«Para mí es muy satisfactorio que el docente pueda ser una parte más en el grupo de trabajo, contamos con su apoyo, responde a nuestras dudas resolviendo los problemas que se puedan presentar, con la metodología ABP hay una comunicación ida y vuelta con el profesor, agradezco al docente que siempre está mejorando y dándonos cosas novedosas» (EG9).

«Yo creo que la mayoría de docentes siempre dan lo mejor para que el alumno pueda aprender, o sea, a lo largo de la carrera (tengo dos años y medio estudiando), hay docentes que he conocido que son muy pilas y que nos dicen chicos vamos a desarrollar un proyecto de investigación, pero hay algunos profesores que no les importa mucho, solo vienen a su práctica y se van, en verdad en la universidad hay de todo, porque hay muy buenos docentes como a otros que no les importa mucho si los alumnos aprenden o no» (EJ10).

Es conveniente desde la investigación – acción considerar que la práctica reflexiva no sea una actividad individual y por el contrario proponer una práctica reflexiva colectiva.

Los estudiantes que participaron en esta investigación consideran que la Mejora de la calidad educativa, favorece la comunicación entre estudiante – estudiante y estudiante – docente, hay un contacto permanente y fluido entre el estudiante y el docente. Se potencia el nuevo rol del docente como facilitador del aprendizaje y también los estudiantes han observado que el docente muestra interés en mejorar su desempeño.

Un papel importante del docente con la técnica del ABP es la de desarrollar las habilidades de los estudiantes porque se enfrentan a cambios novedosos, tal como se muestra en la figura 9

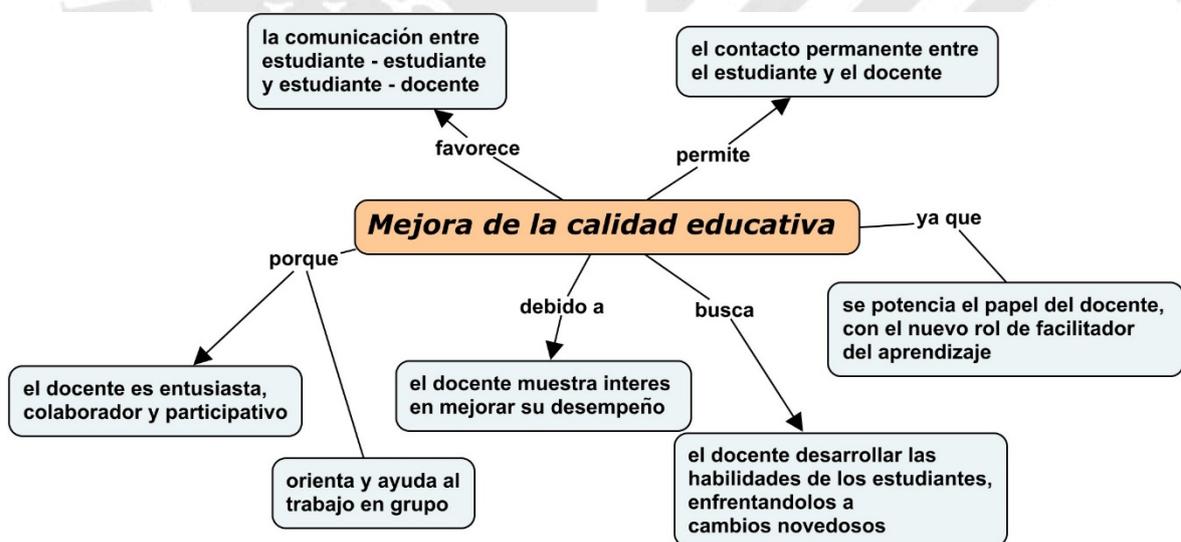


Figura 9. Practica reflexiva: Mejora de la calidad educativa
Elaboración propia

La aplicación del ABP como una metodología conveniente para la enseñanza en programas de ingeniería ha demostrado ser efectiva, de manera que los estudiantes pueden resolver situaciones problemáticas de proyectos industriales traídos al aula, en

ciertos casos asociados a los objetivos del curso donde se aplique la metodología. Si se presenta la propuesta de desarrollar proyectos de investigación en cursos de los últimos años de la especialidad se considera conveniente que los grupos estén conformados por estudiantes de diferentes especialidades y se conformen grupos interdisciplinarios.

Se ha podido poner en evidencia que la actitud reflexiva que conllevó a desarrollar un particular proyecto de investigación desde otra perspectiva (dejando de lado la simple asignación de un tema) nos permitió entablar un diálogo horizontal, un intercambio de pareceres, discusión de teorías que enriquecieron mi ejercicio pedagógico.

Ciro (2012) plantea: “Actualmente el ABP recibe atención en el contexto académico debido a que los docentes trabajan con grupos de estudiantes donde se evidencia y reconoce aún más la diversidad en cuanto a estilos de aprendizaje y niveles de habilidad” (p 17). Los estudiantes se sienten cada vez más motivados a medida que avanza el proyecto porque ven cómo evoluciona, como crece el proyecto, ya que le pongo esfuerzo y tiempo adicional para lograr obtener el producto final.

De acuerdo a lo observado en DC3, DC4 y DC5 en la búsqueda de material bibliográfico u otras fuentes de información (videos, consultas, entrevistas) realizadas por los estudiantes se evidencia que es necesario aplicar el ABP porque los estudiantes están motivados, expectante con los resultados de su proyecto de investigación, con la obtención del producto final, sabiendo los estudiantes que, en los siguientes ciclos, los nuevos estudiantes lo puedan revisar, utilizar y mejorarlo. Así lo evidencia Galeana (2006) cuando se refiere a la reacción de los estudiantes frente al: “el diseño de un planteamiento de acción donde los estudiantes identifican el ¿qué?, ¿con quién?, ¿para qué?, ¿cómo?, ¿cuánto?, factores de riesgo a enfrentar, medidas alternativas para asegurar el éxito, resultados esperados, etc., y no la solución de problemas o la realización de actividades” (p 6).

Es una investigación basada en la metodología Investigación – Acción, tal como Gallego (citado por de Oliveira, 2015) trata los resultados de una investigación como: “Una intervención activa sobre una realidad como la construcción de teoría o conocimiento a través de la investigación” (p. 279) donde los estudiantes cumplen el

papel de auténticos investigadores (coinvestigadores) que participan de manera activa en seleccionar la información necesaria, los métodos o técnicas requeridas, evaluar los resultados y proponer las acciones a tomar para la elaboración del producto final; todo este proceso se lleva a cabo teniendo al docente presente que actúa como un guía o facilitador, se pone especial cuidado en la nueva figura del docente propuesta por el ABP como lo indica Villegas (2012) dejando de lado aquella función que desempeñaba en el método tradicional expositivo y hoy pone énfasis para “Convertirse en guía, consejero, motivador y facilitador que orienta a los alumnos hacia el logro de los objetivos de aprendizaje” (p 262) coincide con lo que define Nunes de Oliveira (2011): “El papel del docente es facilitar y guiar el avance de los estudiantes sin revelar solución para luego elaborar preguntas significativas” (p.48)

La riqueza de la Investigación - Acción es que es un proceso en espiral muy reflexivo, que comienza con la investigación del problema, la adopción de medidas y la consecución del logro de hechos, como es una metodología que se enfoca en el co-aprendizaje y es colaborativa y que se puede resumir *Aprender haciendo*.

Desde mi experiencia en esta investigación he comprendido que los docentes debemos permanecer en permanente capacitación para saber, conocer de nuevas opciones de enseñanza, en cuanto a las diversas metodologías de enseñanza que se van proponiendo y nuestro compromiso como docentes responsables es responder ante el requerimiento de los estudiantes que demuestran que están deseosos de querer aprender, mejorar y esperan mucho de sus docentes.

Desde la experiencia llevada a cabo en esta investigación he comprobado que el desempeño que realizaba se ha visto cuestionado en este sentido porque he podido asimilar opiniones vertidas por los participantes, propuestas para un cambio en mi capacidad dialógica, poner en práctica en trabajo de manera horizontal entre otros, reconozco que hay un antes y un después de la aplicación del ABP. Cuánta razón se asocia a lo propuesto por Stenhouse (1985) en los años 60, denominadas características esenciales de los docentes (p. 196):

- El compromiso de poner sistemáticamente en cuestión la enseñanza que se imparte
- El compromiso y la destreza para estudiar el propio modo de enseñar
- El interés por cuestionar y comprobar la teoría en la práctica

- Una disposición para permitir que otros docentes observen la propia y discutir con ellos con confianza, sinceridad y honradez

Coincido plenamente con estas características si quiero contribuir en la mejora del aprendizaje de los estudiantes debo continuar reflexionando sobre mi actividad docente.



CUARTA PARTE: CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo general y la primera hipótesis de acción trazados para la presente investigación se concluye que el aprendizaje de los estudiantes mejora desde una efectiva articulación entre la teoría y la práctica, tomando en cuenta que, el docente se debe interesar por reflexionar sobre qué y cómo aprende el estudiante. No solo se trata de evaluar, hay que poner especial cuidado en el ambiente dónde y cómo desarrollan los estudiantes sus habilidades porque esto servirá de apoyo para obtener un aprendizaje significativo, al establecer relación consciente entre los esquemas mentales previos y la nueva información. El aprendizaje significativo tiene su fundamento en componentes cognitivos, “lo conocido”, es tal que en la medida en que se pasa de esquemas mentales fijos, los cuales cambian o se modifican al incorporar nueva información.

En referencia a la segunda hipótesis de acción sobre la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos se concluye que la implementación de nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante favorece el desarrollo de la motivación y autorregulación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes metalurgistas. Los estudiantes han reaccionado de manera favorable ante los requerimientos del docente, demostrando interés ante la expectativa de investigar, se han involucrado activamente en las actividades académicas, cada estudiante aportó en el logro del proyecto de investigación. En cada sesión de trabajo se apreciaron posturas de entusiasmo, buen humor y expresiones faciales de satisfacción.

En referencia a la tercera hipótesis de acción, la implementación de nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante y la adaptación a nuevas metodologías permiten concluir que el Aprendizaje Basado en Proyectos favorece el desarrollo de competencias comunicaciones, toma de decisiones y trabajo en equipo en las

experiencias de laboratorio de los estudiantes metalurgistas, esto se manifiesta en la autoevaluación realizada por los mismos estudiantes, participantes en la investigación, al desarrollar la rúbrica de desempeño (Anexo 5).

En referencia a la cuarta hipótesis de acción se concluye que se logró la mejora de la calidad educativa al haber desarrollado una práctica reflexiva por parte del docente y esto conlleva a favorecer el desarrollo de una práctica pedagógica satisfactoria y eficaz. La labor del docente tuvo como prioridad afianzar el aprendizaje que construye el mismo estudiante como una acción personal; la búsqueda de nuevas metodologías debe ser una constante y permanente actividad del docente considerando que el proceso de enseñanza aprendizaje debe ser un proceso dinámico y cambiante, comprobándose que no se trata de buscar que el estudiante asimile inmediatamente nuevos conocimientos sino de reforzar los saberes previos, orientarlos y enriquecerlos, si fuese necesario, dependiendo el propósito de la asignatura; se debe tratar que el estudiante comprenda lo que asimila y lo integre a sus conocimientos.

Con la implementación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos se evidenció y demostró que la propuesta causó impacto en los estudiantes porque fueron claras las respuestas de los mismos estudiantes en la recolección de información en la entrevista de salida (después de haber aplicado el ABP) así como la información recabada de la rúbrica de autoevaluación (Anexo 5).

El nuevo rol que adoptó el docente como guía permitió que resuelva las dudas durante el desarrollo de las prácticas experimentales. Así mismo, los alumnos mencionan que los docentes deberían mostrar predisposición al cambio, a la innovación; mostrar confianza en compartir con los alumnos la responsabilidad del aprendizaje además de permanecer en constante capacitación.

El docente confirma que los estudiantes muestran mucho interés ante una propuesta de cambio en la metodología de trabajo experimental por el entusiasmo que demostraron al desarrollar el proyecto de investigación, a su vez que manifestaron que el trabajo en grupo enriquece el aprendizaje en equipo. Las actividades realizadas les permitieron interiorizarse para saber cómo se debe desarrollar un proyecto de

investigación, los pasos a seguir, la forma correcta de llevarlo a cabo y de esta manera tener una idea más clara del actuar de un auténtico investigador.

Inicialmente se percibe que una posible desventaja de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos, como en el caso de cualquier otra metodología puede ser que los docentes argumenten la necesidad de requerir mayor tiempo para realizar esta actividad (la aplicación de la metodología) pero hoy se requiere de docente que cumplan una labor profesional reflexiva predispuesto al cambio, a la innovación.

Con la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos los estudiantes han desarrollado habilidades de pensamiento que le permiten construir razonamientos orientados al desarrollo de un proyecto de investigación. Se ha comprobado que ponen en práctica la autonomía de pensamiento, como el desarrollo habilidades actitudinales y procedimentales.

LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES

1. La planificación de actividades en los cursos experimentales (la mayoría de los cursos de la especialidad de Ing. Metalúrgica son experimentales) requiere de cambios en favor de la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje, como docente he comprobado que se debe poner en práctica una serie de estrategias que permitan desarrollar las capacidades de los estudiantes, capacidades cognitivas, actitudinales y procedimentales enmarcadas en la formación profesional. Para un mayor aprovechamiento de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos se propone la aplicación de esta metodología en los cursos de especialidad del área de Ingeniería Básica (quinto y sexto ciclo) a fin de contribuir en una formación profesional integral.
2. Se sugiere tomar como referencia la aplicación de la metodología de enseñanza: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que permitió mejorar el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas generando en ellos el desarrollo de un aprendizaje significativo, autorregulado en el proceso de aprendizaje, favorecer el desarrollo de competencias comunicacionales, toma de decisiones y trabajo en equipo; una opción sería la implementación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas en cursos del último año de especialidad.
3. A los docentes se les sugiere realizar una planificación de actividades a cumplir dentro del marco del desarrollo de un proyecto de investigación a la par del avance del resto de actividades experimentales, de modo que se asegure la mejora en el aprendizaje, tal como lo plantea la Latorre (2003) se debe tener presente las fases de una investigación acción como son: el plan de acción, el desarrollo y la observación de la acción

4. Es destacable que el empleo de estrategias participativas ha permitido mejorar mi rol como docente con la puesta en marcha de una práctica docente reflexiva, ejecutando actividades de asesoramiento durante el desarrollo de las actividades académicas enmarcadas dentro del proyecto y generando que el estudiante adquiera la confiabilidad y seguridad en las tareas asignadas, estimular el interés y la motivación por investigar y construir su propio conocimiento.
5. En cuanto a los instrumentos utilizados se destaca la información obtenida por las entrevistas semi estructuradas aplicadas, en este sentido, su aplicación ha permitido establecer una vía de comunicación efectiva porque me acercó a la realidad construida por los estudiantes. Se otorgó a los estudiantes la confianza de autoevaluar su desempeño con la rúbrica y finalmente con los diarios de campo se pone en evidencia las discusiones, debates y dudas que se presentaron durante las sesiones de trabajo, vivencias que han quedado plasmadas por la observación que realice en mi condición de investigadora.
6. Con lo manifestado asumo el reto de continuar con la implementación de nuevas metodologías de enseñanza en otros cursos de especialidad, a fin de resolver situaciones como la falta de conexión entre los conocimientos teóricos y las competencias requeridas para el desarrollo de una práctica experimental, tal como la alternativa de aplicar la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos en este trabajo de investigación.
7. Logré mejorar la comunicación entre estudiante-estudiante, así como entre estudiante-docente, porque una relación interpersonal favorece el desarrollo de capacidades actitudinales positivas como: creatividad, empatía, confianza en sí mismo y solidaridad; con el proyecto ABP desarrollado los estudiantes mejoraron de manera significativa sus capacidades actitudinales. gracias a las dinámicas de grupo desarrolladas
8. La enseñanza creativa impartida por el docente se alimentó a través de situaciones que planteaban problemas, así como la situación de cambio en la práctica docente

con la aplicación de estrategias didácticas que buscaron que incentivar el entusiasmo de los estudiantes por aprender, aplicando estrategias de aprendizaje como el puzle, la clase invertida.

9. Cuán importante resultó utilizar un instrumento como la rúbrica para realizar procesos de autoevaluación donde el propio estudiante compruebe si ha logrado el desarrollo de sus capacidades, ampliar sus conocimientos y la mejora del producto final. El uso de rúbricas me ha permitido en la actualidad despertar la consciencia del estudiante de saber hasta dónde llega su aprendizaje y el nivel deseable que se espera durante las actividades académicas realizadas, para el docente le permite tener un criterio más amplio al realizar una evaluación.
10. La organización para la implementación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos en cuanto a la elaboración de una guía experimental propuesta tuvo enunciados claros, sencillos del propósito al que llegó, las acciones realizadas fueron ordenadas, buscando completar con las acciones planteadas dentro del plazo establecido, como se menciona en los diarios de campo (Anexo 4), no pudo completar como inicialmente se proyectó por la falta de presupuesto para la adquisición de un equipo de medición.
11. Se recomienda que la institución educativa brinde condiciones de trabajo para que los docentes puedan desempeñar adecuadamente su práctica reflexiva, quedo con el pendiente de estructurar mis futuras sesiones de trabajo donde se debe tener en cuenta lo siguiente: intercambio de conocimientos previos, fase de problematización, fase de cuestionamiento, aplicación -experimentación, conclusión y la reflexión final
12. Es necesario contar con el apoyo de la institución educativa (universidad) ante la carencia de medios que permitan el desarrollo de proyectos institucionales

13. Es recomendable que docentes con amplia experiencia profesional se decidan a implementar nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje y hagan efectiva una práctica docente reflexiva de mayor nivel.

14. Queda demostrado que la selección adecuada de instrumentos (entrevistas semi – estructuradas de entrada y salida, diarios de campo, rúbrica de autoevaluación, entre otras) en una investigación cualitativa, como la presente, es el vínculo primordial para acceder a la información que permitirá al docente reflexionar e interpretar como marcha la aplicación de una nueva metodología de enseñanza – aprendizaje.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agreda, E. (2004). *Guía de Investigación Cualitativa Interpretativa*. Institución Universitaria CESMAG. Recuperado de <http://186.116.10.46/digital/memoria/9589735029/9589735029.pdf>
- Alcober, J., Ruiz, S., y Valero, M. (2003). Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003). *XI Congreso universitario de innovación educativa en enseñanzas técnicas*. Recuperado de: <https://www.epsevg.upc.edu/xic/ponencias/R0167.pdf>
- Amechazurra, O. (2014). La Investigación – Acción y la formación de competencias docentes. *Revista Científica Res Non Verba*. Edición especial, 28-36. Recuperado de: <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicionespecial/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20-%20ACCI%C3%93N%20Y%20LA.pdf>
- Anderson, G., y Herr, K. (2007). El docente investigador: la investigación-acción como una forma válida de generación de conocimientos. *I. Sverdlick, comp., La investigación educativa. Una herramienta de conocimiento y acción, Buenos Aires, Novedades Educativas*, 47-69.
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Ed. Paidós.
- Ausubel, D. Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México. Editorial Trillas
- Barrón, M. (2005). Criterios para la evaluación de competencias en el aula. Una experiencia mexicana. *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, (45), 104-121. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3333/333329100007.pdf>
- Basulto, Y., Estévez, B., Bernal, M., y Mancebo, O. (2006). La solución de problemas experimentales en los laboratorios Docentes de Química asistido por el método heurístico. *Revista Cubana de Química*, 18(2), 29-34
- Benavides, M., y Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(1), 118-124. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n1/v34n1a08.pdf>

- Bernabeu, M. (2009). *Estudio sobre innovación educativa en universidades catalanas mediante el aprendizaje basado en problemas y en proyectos*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. España
- Bisquerra, R. (2004). *“Metodología de la investigación educativa”*. La Muralla, 1-456
- Bogoya, D. (2000). Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto. *Competencias y proyecto pedagógico*. Bogotá, 7-29
- Braun A. (2006). La reflexión como herramienta y objeto de trabajo en el aula. *XIV Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación 2006: “Experimentación, Innovación, Creación. Aportes en la enseñanza del Diseño y la Comunicación”*. Argentina, 1 -272. Recuperado de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_publicacion.php?id_libro=122
- Cakic, M. (2013, 28 de marzo). Apostar por ciudadanos críticos y reflexivos. Desafío docente. *Iberciencia. Iberoámericadivulga*. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Apostar-por-ciudadanos-criticos-y-reflexivos-desafio-docente>
- Campoy, T., y Gomes, E. (2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Capítulo 10, 273 – 300. Recuperado de: http://www2.unifap.br/gtea/wp-content/uploads/2011/10/T_cnicas-e-instrumentos-cualitativos-de-recogida-de-datos1.pdf
- Cassís A. (2011). Donald Schön: Una práctica profesional reflexiva en la universidad. *Compás empresarial*, 3,(5), 14 - 21. Recuperado de https://issuu.com/clara_delfino/docs/007compas
- Cebrián, M (coord.) (2003): *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid. Narcea.
- Ciro, C. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia
- Clemente, M. (2007). La complejidad de las relaciones la teoría-práctica en la educación. *Teoría de la educación*, 19, 25-46. Recuperado de https://gedos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71830/1/La_complejidad_de_las_relaciones_teoría-.pdf
- Coloma, C., y Tafur, R. (1999). El Constructivismo y sus implicancias en educación. *Revista EDUCACION*, VIII (3), 217-244

- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de Investigación social*. Madrid. España. McGraw-Hill.
- Creswell, J. (2009). Research design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches. SAGE, 3, 1-267
- Cuevas, L., Rocha, V., Casco, R., y Martínez, M. (2011). Punto de encuentro entre constructivismo y competencias. *Revista AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura. México*, 3(1), 5-8. Recuperado de:
<http://www.csems.uady.mx/media/docs/Formacion%20docente/Constructivismo%20y%20Competencias.PDF>
- de Oliveira, G. (2015). Investigación Acción Participativa: una alternativa para la epistemología social en Latinoamérica. *Revista de Investigación*, 39 (86), 271-290
- de Sousa, B. (2006). La universidad popular del siglo XXI, *Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias y Sociales, UNMSM, Lima.1*, 1-124.
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, 91-103.
- Elliot, J. (2000). El cambio educativo desde la Investigación acción. Madrid. Edit. Morata, 1-193. Recuperado de
https://books.google.com.pe/books?id=6cl-VsOF6isC&pg=PA5&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false
- Estebané, V., Martínez, G., Flores, S., y González, M. (2011). Propuesta didáctica para el laboratorio de Química: Análisis de mezclas simples. *Cultura Científica y Tecnológica*, 8(45), 33-47
- Fernández, L. (2006). ¿Cómo analizar los datos cualitativos? *Boletín de Investigación*.7. Universidad de Barcelona.1-13
- Fourés, I. (2011). Reflexión docente y metacognición. Una mirada sobre la formación de formadores. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 14, 150-159
- Gairin, J. (2000). Cambio de culturas y organizaciones que aprenden. *Educación* (27), 31-85
- Galeana, L. (2006). Investigación en Educación a distancia. *Revista Digital. Investigación y Desarrollo pedagógico*. Recuperado de:
<http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>

- Galeano, M. (2004). *Diseño de proyectos de investigación cualitativa*. Medellín. Editorial universidad EAFIT, 2004. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=Xkb78OSRMI8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- García, A. (2013). “La estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Hacia un modelo constructivista en los programas de Ingeniería”, *Innovación, Ingeniería y Desarrollo*, 2(2), 21-36
- García-Valcárcel, A., y Gómez-Pablos, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131.
DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Gómez, L. y Macedo, J. (2007). La investigación – acción para la innovación del quehacer educativo. *Investigación educativa* 11(20), 33-44
- González M. (2016). *El Aprendizaje Basado en Proyectos. Diseño y construcción de un puente*. Trabajo final de Maestría Universidad de Cantabria
- Goodman, B. (2010). Project based learning. *Educational Psychology*, 1 -8. Recuperado de: http://www.fsmilitary.org/pdf/Project_Based_Learning.pdf
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1-216
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Recuperado de <https://web.ua.es/en/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Héctor, E. (2012). La motivación como sustento indispensable del aprendizaje en los estudiantes universitarios. *Pedagogía universitaria Vol XVII (4)*, 13-27. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/280739046_LA_MOTIVACION_COMO_SUSTENTO_INDISPENSABLE_DEL_APRENDIZAJE_EN_LOS_ESTUDIANTES_UNIVERSITARIOS
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill, 4, 1 - 896. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/38757804/Metodologia-de-La-Investigacion-Hernandez-Fernandez-Batista-4ta-Edicion>
- Iglesias, M. y Ávila, L. (2012). La Resistencia al Cambio dentro del Proceso de Enseñanza aprendizaje Centrada en tres Actores Sociales del mismo Eje temático: Educación. *VIII Coloquio Internacional sobre Políticas Sectoriales: Reconfiguración de las*

políticas sociales en una sociedad desigual. México, 1 – 7. Recuperado de:
http://eprints.uanl.mx/8108/1/i1_1.pdf

- Kawulich, B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 6(2). doi:<http://dx.doi.org/10.17169/fqs-6.2.466>
- Kemmis, S., & Mc Taggart, R. (1988). *Como planificar la investigación acción*. Editorial LAERTES, Barcelona
- Latorre, M. (2013). Diseño curricular por capacidades y competencias en educación superior. Perú
- Latorre, A. (2003). Investigación – acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Edit. Graó, España. 1-138
- Lemos, C., Cardeño, E. y Siosi, M. (2016). Factores Asociados a la Deserción Institucional en la Universidad de la Guajira. *Escenarios*, 14 (1), 19-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i1.875>
- León, J. (2008). *El Método de proyectos como estrategia en el nivel de aprendizaje de las ciencias sociales en los estudiantes del Instituto Superior Pedagógico de Azángaro*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. Recuperado de:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2420/Leon_hj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Leymonié, J. (2011). Desde teoría a la práctica. Una experiencia de articulación. *Transformación, Estado y Democracia*, 6(46), 60-78: Recuperado de:
<https://www.onsc.gub.uy/onsc1/images/stories/Publicaciones/RevistaONSC/r46/46-04.pdf>
- Luna, J. (12 de diciembre de 2017). Comex Perú: Exportaciones peruanas crecerían 23% este año en relación a 2016. *Diario Gestión*. Recuperado de:
<https://gestion.pe/economia>
- Malagón, L. (2006). La vinculación Universidad-Sociedad desde una perspectiva social. *Educación y educadores*, 9(2), 79-93. Recuperado de
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2288200.pdf>
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus Revista de Educación*, 14(28), 158-180

- Martí, M., Vicente T. y Rodríguez M. (2009). Modificación de técnicas didácticas en una asignatura de Química Orgánica. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 75(1), 140-145
- Martínez, M. (2000). La investigación – acción en el aula. *Agencia Académica*, 7(1), 1-13. Recuperado de: <http://files.docentia.webnode.es/200000031-e2181e310b/ia.pdf>
- Mayor, C. (2009). Nuevos retos para una universidad en proceso de cambio ¿pueden ser los profesores (principiantes) los protagonistas? *Profesorado*, 13(1),61-77. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev131ART4.pdf>
- McFarland, K. y Stansell, J. (1993). Historical perspectives. In L. Patterson, C. Santa, C. Short, y K. Smith (Eds.), *Teachers are researchers: Reflection and action*. Newark, 12-18. DE: International Reading Association.
- McLoughlin, C., y Lee, M. (2008). The three p's of pedagogy for the networked society: personalization, participation, and productivity. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20, (1), 10-27. Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ895221.pdf>
- Mejía, J. (2011) Problemas centrales del análisis de datos cualitativos. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 1, 47-60
- MINEDU (Ministerio de Educación, 2010). Orientaciones Metodológicas para la Investigación-Acción. Propuesta para la mejora de la práctica pedagógica. Recuperado de http://proyectosespeciales.upeu.edu.pe/wp-content/uploads/2014/06/MINEDU-libro-orient_metod_investigacion-accion-EVANS.pdf
- Ministerio de Educación (2014). Ley Universitaria. Ley N°30220, 1-70
- Montes de Oca, N., y Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Humanidades Médicas*, 11(3), 475-488. Recuperado de <http://www.humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/127/81>
- Moreira, M. (2005) Aprendizaje Significativo Crítico. *Indivisa Boletín de Estudios e Investigación*, 6, 83-102. Madrid: Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle
- Novak, J. (1998). Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1-264

- Nunes de Oliveira, J. (2011). Nine Years of Project-Based Learning in Engineering. *Revista de Docencia Universitaria* 9(1), 45-55. Recuperado de http://red-u.net/redu/documentos/vol9_n1_completo.pdf
- OCCU-UNI (2017, 25 setiembre). Importante Logro de Acreditación Internacional de la Universidad Nacional de Ingeniería. Oficina Central de Calidad Universitaria. Recuperado de <http://acreditacion.uni.edu.pe/es/ABET/>
- Orozco, J. (2016). Estrategias Didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Ciencias de la Educación*, 65-80: Recuperado de: <http://repositorio.unan.edu.ni/6473/1/242-901-1-PB.pdf>
- Páramo, G., y Correa, C. (2012). Deserción estudiantil universitaria. Conceptualización. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 65-78. Recuperado de: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1075/967>
- Parra D. (2003): Manual de estrategias de enseñanza – aprendizaje. SENA. Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4855/Manual%20de%20estrategias%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, G. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes I. Métodos. Madrid: La Muralla
- Perrenoud, P. (2007) “*Diez nuevas competencias para enseñar*”. Barcelona, España. Graó
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje*. Docencia universitaria basada en competencias. México. Recuperado de <http://www.uvg.edu.gt/DQF/Estrategias-de-ensenanza-aprendizaje-docencia-universitaria-basada-en-competencias-1a-Edicion-2012.pdf>
- Proyecto Integra (2007). Herramientas para la gestión de proyectos educativos con TIC. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. UNESCO, 1-85
- Pulgarín, L., Valencia, J. (2012). “*Propuesta de evaluación por competencias con base a un enfoque constructivista*”. Tesis de pregrado. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia
- Rivadeneira, E. (2013) ¿Cómo las competencias actitudinales ayudan a conseguir un adecuado aprendizaje en discentes? *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*. 3 (1), 57 - 64
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. España. Recuperado de <http://www.albertomayol.cl/wp->

<content/uploads/2014/03/Rodriguez-Gil-y-Garcia-Methodologia-Investigacion-Cualitativa-Caps-1-y-2.pdf>

- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29-50.
- Romero, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag*, 11(11), 113-118
- Rosa, E. (2009). *El Constructivismo desde su aplicación en el nivel básico de la educación dominicana: Un estudio a partir de las actitudes del profesorado*. Tesis doctoral. Universidad estatal de Costa Rica. Recuperado de:
<http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/989/1/EI%20constructivismo%20desde%20su%20aplicacion%20en%20el%20nivel%20basico%20.pdf>
- Sánchez, G., Navarro, W. y García A. (2009). Factores de deserción estudiantil en la Universidad Surcolombiana. *PAIDEA*, 97 – 103. Recuperado de:
http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319757570_14.pdf
- Schön D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Barcelona. Paidós, 1-15. Recuperado de <http://csmvigo.com/pedagogia/files/2016/07/D.A.-SCH%C3%96N-LA-FORMACI%C3%93N-DE-PROFESIONALES-REFLEXIVOS.pdf>
- Serow, R., Van Dyk, P.; McComb, E.; & Harrold, A. (2002). Cultures of undergraduate teaching at research universities. *Higher Education*. 27, (1), 25-37
- Stenhouse, L. (1985) *Investigación y desarrollo del curriculum*. Morata. Madrid
- Tamayo, J. (Ed). (2017). La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país. La minería en el mundo. Osinergmin. Perú, 102-103. Recuperado de:
http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Mineria-Peru-20anios.pdf
- Taplin, M. (2000). *Problem-based learning in distance education: Practitioners' beliefs about an action learning project*, *Distance Education*, 21(2), 278-299, DOI:[10.1080/0158791000210206](https://doi.org/10.1080/0158791000210206)
- Taylor, S., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* Barcelona. España. Paidós. Recuperado de
<https://eugeniewagner.files.wordpress.com/2012/08/taylor-bogdan-intr-met-cuali-1.pdf>

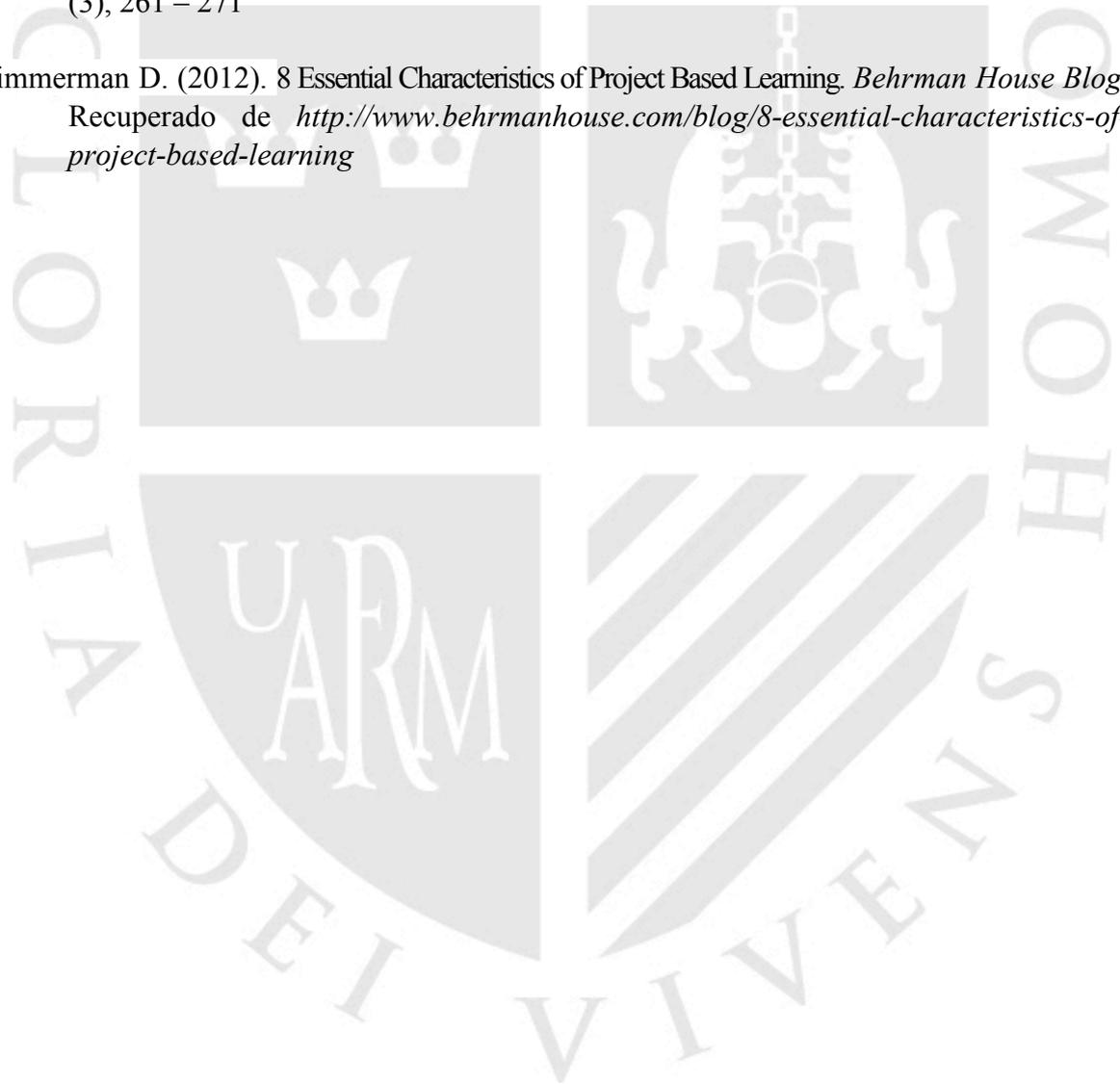
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos en la formación basada en competencias. Talca. Proyecto Mesesup, 1-16
- Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara*. Recuperado de [http://cmapublic3.ihmc.us/rid=1LVT9TXFX-1VKC0TM-16YT/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias%20\(Sergio%20Tob%C3%B3n\).pdf](http://cmapublic3.ihmc.us/rid=1LVT9TXFX-1VKC0TM-16YT/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias%20(Sergio%20Tob%C3%B3n).pdf)
- Tovar, M., y Aguilar A. (2010) “*Influencia del método basado en proyectos para la formación de competencias de investigación acción en los estudiantes de la mención de educación ambiental en la escuela de postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*”. Perú. Recuperado de <http://docplayer.es/17783028-Universidad-nacional-de-educacion-enrique-guzman-y-valle-vice-rectorado-academico-direccion-del-instituto-de-investigacion.html>
- Travi, B. (2003). El proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos procedimentales en la asignatura de Trabajo social, 1-22.
- Trilling, B., y Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco, Calif., Jossey-Bass/John Wiley & Sons, Inc., 1-243. <https://yasamboyuogrenme.wikispaces.com/file/view/21st+CENTURY+SKILLS.pdf>
- Valero, M. (2010). Cambian los tiempos, ¿cambia la universidad? *Cuadernos de pedagogía*, 53, 52-55.
- Vasco, E. (2003). Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias ¿y ahora estándares? *Educación y Cultura*, 62, 33-41.
- Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Bogotá, Colombia: Kimpres. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- Vega, E. (2012). *El Método de Proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso de Estadística General en los estudiantes de pre- grado*”. Tesis de Maestría. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.
- Vega, F., Portillo, E., Cano, M., y Navarrete, B. (2014). Experiencias de aprendizaje en Ingeniería Química: Diseño, montaje y puesta en marcha de una unidad de destilación a escala laboratorio mediante el aprendizaje basado en problemas. *Formación universitaria*, 7(1), 13-22. Recuperado de

<http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v7n1/art03.pdf>

Vieytes, R. (2004). *Metodología de la Investigación en Organizaciones. Mercado y Sociedad. Epistemología y Técnicas*. Buenos Aires: Editorial de las Ciencias

Villegas, E., Aguirre, C, Díaz, D., Galindo, L., Arango M., Kambourova M., Jaramillo P. (2012). La función del tutor en la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en la formación médica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. 25 (3), 261 – 271

Zimmerman D. (2012). 8 Essential Characteristics of Project Based Learning. *Behrman House Blog*. Recuperado de <http://www.behrmanhouse.com/blog/8-essential-characteristics-of-project-based-learning>





ANEXO 1: MATRIZ METODOLOGICA

Descripción del problema (Carencias, sintomatología)	Pregunta / subpreguntas	Hipótesis de acción	Definición teórica que sustenta la hipótesis de acción	Objetivos: general y específicos	Sujetos de estudio	Técnica / Instrumentos
<p>El uso de una metodología tradicional (conductista) utilizada en el curso Físico Química para metalurgistas no ha logrado que el estudiante metalurgista vincule adecuadamente la teoría con la práctica, por lo que se hace necesario mejorar las habilidades de comunicación, toma de decisiones, trabajo colaborativo, dado que en la actualidad es necesario potenciar las habilidades y competencias de los futuros ingenieros metalurgistas, se plantea cambiar el modelo formativo centrado en el profesor a un modelo formativo centrado en el alumno.</p>	<p>GENERAL</p>	<p>La implementación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mejora el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas en el curso de Físico – Química</p> <p>La aplicación de estrategias ABP favorecerá el desarrollo de la motivación y autorregulación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes metalurgistas.</p> <p>La aplicación de estrategias de ABP favorecerá el desarrollo de competencias comunicacionales, toma de decisiones y trabajo en equipo en las experiencias de laboratorio de los estudiantes metalurgistas.</p> <p>La aplicación reflexiva de estrategias de ABP por parte de los docentes favorecerá el desarrollo de una práctica pedagógica satisfactoria y eficaz</p>	<p>La preocupación constante de los docentes en las universidades debería ser desarrollar y adaptar nuevas estrategias pedagógicas que permitan la formación de profesionales de ingeniería con las competencias exigidas por entornos laborales y sociales. El fin es desarrollar las competencias genéricas consideradas convenientes porque despiertan el interés de los estudiantes mediante la aplicación del Aprendizaje basado en Proyectos. El trabajo de los estudiantes en proyectos se considera una estrategia potente para la formación de un pensamiento autónomo (se asocian relaciones, estructuras, procedimientos, formas de razonamiento).</p>	<p>GENERAL</p>	<p>Estudiantes del curso de Físico – Química para metalurgistas del ciclo 2017 – 2</p>	<p>Entrevistas a los actores de la práctica (entrada y salida).</p> <p>Elaboración de rúbrica de desempeño</p> <p>Diario de campo del docente</p>
	<p>¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el curso de Físico Química para metalurgistas con el fin de contribuir en la mejora de su formación profesional?</p>			<p>Mejorar el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas en el curso de Físico – Química mediante la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos ABP</p>		
	<p>ESPECÍFICOS</p>			<p>ESPECÍFICOS</p>		
	<p>¿Cómo orientar y motivar a los estudiantes metalurgistas para un desarrollo autónomo de sus competencias?</p>			<p>- Incentivar el desarrollo de competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales con la aplicación de la metodología ABP en los estudiantes metalurgistas.</p>		
	<p>¿Cuál es el efecto de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos con respecto al desarrollo de competencias comunicacionales, toma de decisiones y trabajo en equipo?</p>			<p>-Adaptar, aplicar y evaluar estrategias basadas en la metodología de ABP para el desarrollo de competencias en el curso de Físico-Química</p>		
<p>¿Cómo promover que la práctica pedagógica de los docentes del curso de Físico Química resulte satisfactoria y eficaz?</p>	<p>-Promover el rol reflexivo sobre la práctica pedagógica de los docentes del curso de Físico-Química</p>					

Elaboración propia



ANEXO 2: MATRIZ DEL INSTRUMENTO

Objetivo	Objetivos específicos	Categoría	Sub-categoría	Ítems
Mejorar el aprendizaje de los estudiantes metalurgistas en el curso de Físico – Química mediante la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos ABP	Incentivar el desarrollo de competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales con la aplicación de la metodología ABP en los estudiantes metalurgistas	Aprendizaje significativo	Percepción de la articulación entre teoría y práctica	¿De qué manera las prácticas experimentales le ayudan a consolidar los conocimientos teóricos vinculados a la experiencia realizada?
			Saberes previos	¿Qué preparación previa requiere para la realización de una prácticas experimentales?
	Adaptar, aplicar y evaluar estrategias basadas en la metodología de ABP para el desarrollo de competencias en el curso de Físico Química para metalurgistas	Adaptación a nuevas metodologías	Capacidades actitudinales	De las prácticas experimentales realizadas a la fecha: ¿Qué cambios ha observado en cuanto a metodología de trabajo y cómo han impactado en su experiencia de laboratorio?
			Capacidades actitudinales	¿Qué tareas o funciones considera innecesarias o no proporcionan un valor real al aprendizaje?
			Capacidades procedimentales	Durante los trabajos de grupo: ¿Cómo se organizan para realizar la experiencia los integrantes del grupo ? ¿Qué roles desempeñan?
			Nuevas estrategias didácticas del docente	¿Qué recursos considera necesarios para recibir una educación de calidad?
				Si el trabajo a realizar fuese el desarrollo de un proyecto de investigación, ¿Cómo reaccionaría?
			Nuevas estrategias de aprendizaje del estudiante	Comente ¿Cómo reaccionarían los integrantes de su grupo de trabajo frente a los roles que asumirían para desarrollar un proyecto de investigación? Especifique
	¿Cómo percibe el papel de los docentes del Area ante la propuesta de la aplicación de una nueva metodología?			
	Promover el rol reflexivo de los docentes sobre la práctica pedagógica de los docentes del curso de Físico Química para metalurgistas	Práctica reflexiva del docente	Mejora calidad educativa	¿Cómo describiría el desempeño del docente en cuanto a los intereses y necesidades de aprendizaje de los estudiantes?

ANEXO 3

GUÍA DE ENTREVISTA DE ENTRADA

- 1- ¿De qué manera las prácticas experimentales le ayudaron a consolidar los conocimientos teóricos?
- 2- ¿Qué conocimientos previos ha requerido para la realización de las prácticas?
- 3- ¿Qué cambios podría explicar, se han producido en relación a las prácticas de laboratorio? ¿Cómo han impactado en su experiencia de trabajo en el laboratorio?
- 4- ¿Qué tareas o funciones considera innecesarias o no proporcionan un valor real al aprendizaje?
- 5- Durante los trabajos de grupo: ¿Cómo se organizaron? ¿Qué nuevos roles han desempeñado? ¿Cómo ha favorecido el desarrollo de las tareas?
- 6- ¿Qué recursos considera se requerirían para recibir una educación de calidad?
- 7- Si el trabajo a realizar fuese el desarrollo de un proyecto de investigación, ¿Cómo reaccionaría su grupo de trabajo?
- 8- ¿Cómo han reaccionado los integrantes de su grupo de trabajo de trabajo frente a las actividades correspondientes al proyecto de investigación? Especifique
- 9- ¿Cómo percibe el papel de los docentes del Área ante la propuesta de la aplicación de una nueva metodología?
- 10- ¿Cómo describiría el desempeño del docente en cuanto a los intereses y necesidades de aprendizaje de los estudiantes?

Resultados de la entrevista

Resultado 1: Importancia de las prácticas experimentales como refuerzo de la teoría, aplicación del saber – hacer.

¿De qué manera las prácticas experimentales le ayudan a consolidar los conocimientos teóricos?				
Código	Palabra o frase codificada	Interpretación	Ideas/conceptos/tema	Sub-categoría
A	(a11) las prácticas experimentales son fundamentales	Las prácticas experimentales constituyen una actividad muy importante del aprendizaje, en ellas los alumnos desarrollan la comprensión de los conceptos teóricos	Importancia de las prácticas experimentales	Percepción de la articulación entre la teoría y la práctica
	(a12) en práctica necesitas algo más			
	(a13) lo que estas viendo es aplicable,			
B	(b11) lo que estas viendo es aplicable,	El conocimiento, específicamente el conocimiento científico es el modo para responder las preguntas que surgen de hechos que pueden verificarse	Verificación de conocimientos teóricos	
	(b12) la parte teórica, en que forma me apoya			
	(b13) el laboratorio me apoya a llevar ese conocimiento			
C	(c11) unir conocimiento teórico con práctico	Gardner H.(2006) "reconoce que las personas son diferentes y tienen varias capacidades de pensar y diversas maneras de aprender", se hace referencia a las inteligencias múltiples	Aplicación de lo aprendido	
	(c12) nos preguntamos y esto para que sirve			
D	(d11) pone en práctica la teoría	Las prácticas de laboratorio son un elemento muy importante en la docencia de las asignaturas ligadas al Área de Química	Refuerza la teoría	
	(d12)refuerza la teoría estudiada			
E	(e11) tener en claro lo que se hace en teoría	las prácticas experimentales permiten establecer una relación entre los conocimientos teóricos explicados en el aula y las aplicaciones reales que utilizan esos conocimientos.	Contribuye a la comprensión de los conocimientos teóricos	
	(e12)Las prácticas de laboratorio son útiles			
	(e13)afianzar la teoría estudiada en clases			
	(e14) comprender mejor			
F	(f11) interrelacionarnos con la experiencia	con los resultados obtenidos se extraen las conclusiones y permiten describir un sistema desde el punto de vista fisicoquímico muy detallado.	Interrelación	
	(f12) pasar la teoría a la práctica			
G	(g11) nosotros las deberíamos elaborar	el alumno se encarga de la realización de las prácticas y debe entender la necesidad de los datos obtenidos	Alumnos son los protagonistas	
	(g12) mayor sería el aprendizaje			
H	(h11)si sabía lo teorico	Se logra percibir que existe una relación directa entre la motivación y la capacidad cognitiva	Motivación de la capacidad cognitiva	
	(h12)aprender a hallar			
	(h13) me motivó			
	(h14) me agradó para seguir la carrera			
I	(i11) las prácticas realizadas las veo muy aplicativas	Conocimiento aplicado, conocimiento que estará disponible en nuestra memoria siempre	Comprobación de lo aprendido	
	(i12)haber aprendido a evaluar			
	(i13)me permite saber			
J	(j11)carrera muy experimental	Aplicación en la acción educativa del saber - hacer, como ámbito de la aplicación y de la experimentación.	Deseo de experimentar	
	(j12)queremos comprobar			
	(j13)las prácticas experimentales si nos han ayudado mucho			

Resultado 2: Se reconoce la importancia del aprendizaje significativo como la relación que el estudiante mantiene entre los saberes previos y los nuevos conceptos, definiciones y otros.

¿Qué preparación previa requiere para la realización de una prácticas experimentales?				
Código	Palabra o frase codificada	Interpretación	Ideas/conceptos/tema	Sub-categoría
A	(a21)consolidar mis conocimientos	No se equivocó Confucio al afirmar que: "La base del aprendizaje es la experiencia"	Experiencia	Saberes previos
B	(b21)indagar acerca de los reactivos	El alumno sabe y reconoce que si desea aprovechar al máximo los conocimientos adquiridos es necesario una revisión previa a la realización de la práctica experimental	Preparación previa	
	(b22)conocer anticipadamente, antes de ir al laboratorio			
	(b23)lo que he estudiado lo aplico			
C	(c21)comprendería los procesos en la actualidad	La realización de una práctica experimental permite corroborar la necesidad de utilizar todos los saberes adquiridos para un buen desempeño y obtención de resultados esperados	Rescate de saberes	
	(c22)si no tienes conocimiento no sirve de nada			
D	(d21)ayuda mucho la teoría	La realización de una práctica experimental requiere de un momento dado para su aplicación, no se trata de experimentar en cualquier momento, en cualquier ambiente	¿Cuándo es conveniente?	
	(d22)las prácticas de laboratorio deberían ser siempre después			
E	(e21)nos preguntamos	constructivista es justamente aquella donde el alumno participa	Construcción del aprendizaje	
	(e22)a veces no pensamos solo en seguir los pasos de la guía.			
F	(f21)es fundamental la teoría	Es fundamental que el docente reconozca a la metacognición como factor fundamental en el aprendizaje	Metacognición	
G	(g21)todos los cursos tienen sus cimientos	La clave del aprendizaje significativo radica en el hecho de relacionar el nuevo conocimiento y los ya existentes	Importancia de los saberes previos	
	(g22)para posteriores cursos a llevar			
H	(h21)estamos estudiando en clases de teoría	Se debe seguir la secuencia de: describir, interpretar y comprender una situación problemática, para reflexionar sobre la misma y encontrar la solución	Secuencia didáctica	
	(h22)en el laboratorio			
	(h23)se ve el interés de la persona y mayor ganas le metes			
	(h24)tú vas viendo la secuencia			
I	(i21)he requerido revisar los fundamentos de química	Se busca que el conocimiento sea entendible, práctico y con sentido	Necesidad de conocimiento de los fundamentos	
J	(j21)la necesitamos de todas maneras	toda literatura académica brinda el soporte de una mayor apropiación del conocimiento	Guía de laboratorio	
	(j22)necesitamos la marcha (guía) para saber que es			

Resultado 3: Es urgente un cambio en la metodología de enseñanza, los estudiantes solicitan una variación en la realización de las actividades vinculadas al proceso de enseñanza-aprendizaje

De las prácticas experimentales realizadas a la fecha: ¿qué cambios ha observado en cuanto a metodología de trabajo y cómo han impactado en su experiencia de laboratorio?				
Código	Palabra o frase codificada	Interpretación	Ideas/conceptos/tema	Sub-categoría
A	(a31)innovando del conocimiento, ciencia y cosas	El conocimiento se actualiza y se requiere de un cambio: Innovar	Innovar	
B	(b31)hubo cambios (b32)justamente en los que me apoyaron (b33) hubo cambios radicales (b34) Estos cambios han impactado en mi trabajo	Los cambios que se producen son aislados y solo unos cuantos docentes se hacen responsables de actualizar su metodología	Cambios radicales	
C	(c31)puede ser colocando animaciones (c32) un laboratorio demostrativo (c33) no tenías idea que hacía porque no te explicaban	Los docentes deben ser preparados para conocer de nuevas estrategias de enseñanza	Nuevas estrategias	
D	(d31)ahora es diferente (d32)es más entendible y podría mejorar un poco más	Los casos aislados de cambio generan mayor comprensión y aprovechamiento de las experiencias realizadas	Mayor comprensión	
E	(e31)sería lo que se debería hacer (e32)una teoría previa días antes del laboratorio	Una práctica bien diseñada genera mayor entendimiento y concita el interés de los alumnos	Mayor entendimiento	
F	(f31)me parece que todavía es viable (f32)no concretaríamos nuestro aprendizaje (f33)lo conveniente sería que entreguen la guía con anticipación	Sin orden y planificación las actividades académicas no producen aprendizaje significativo	Planificación	
G	(g31)un patrón establecido que hacen que el alumno se mecanice (g32) un curso de carrera debería ser más algo más elaborado (g33) un curso de carrera debería ser más algo más elaborado (g34) el trabajo de laboratorio ha sido muy bueno (g35)en la parte práctica no llegamos a lo que supuestamente está planteado	Se vive una situación problemática porque la mayoría de docentes se encuentra parametrado en un estilo de enseñanza al mínimo esfuerzo	Metodología a renovar	Innovación
H	(h31)algunos estamos en el labo recién leyendo el informe (h32)buscaba en internet para resolver mi cuestionario (h33)esto me va a ayudar a mi parte académica	la investigación-acción planteó propuestas de cambio	Un cambio urgente	
I	(i31)ha impactado en mi experiencia (i32)sugeriría que se realicen más prácticas (i33)quisiera saber como se procedería en este caso	Toda sugerencia en beneficio de una educación de calidad es bienvenida	Sugerencias de cambio	
J	(j31)hasta el momento no he visto ningún cambio (j32)estoy conforme con esta metodología (j33)mayormente los docentes no le toman mayor importancia a las experiencias	Se necesita una nueva estrategia de enseñanza requiere de mayor dedicación	Minimo esfuerzo	

ANEXO 4: DIARIO DE CAMPO 1

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 02 de octubre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para que lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente</p> <p>Este día, inicié agradeciendo la predisposición de los alumnos presentes (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J) para iniciar lo que llamaré nuestro tiempo, se les indicó que se buscará desarrollar un proyecto de investigación, con la puesta en marcha de una nueva metodología conocida como el Aprendizaje Basado en Proyectos, se les explicó cómo se desarrollarían las futuras actividades. Empecé indicando porque la propuesta de una nueva metodología, ¿qué problema es el que he detectado? ¿Por qué es necesario involucrar al alumno en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje con un mayor desarrollo de sus habilidades?</p>	<p>Trate de iniciar un diálogo con ellos y les pregunté si habían escuchado de esta metodología y ello me respondieron que desconocían la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, les expliqué en qué consistía y les indique que etapas serían las que aplicaríamos. Traté de no ser la única que hablé y en cada espacio posible trataba que ellos participen y hagan comentarios. Ellos solo sonrían, les pedí que ante cualquier inquietud o duda pregunten con toda confianza.</p>	<p>Iniciar el diálogo con los estudiantes no fue difícil porque ahora de trataba de un diálogo de personas al mismo nivel todos somos un equipo. Nunca antes me había puesto al nivel de mis estudiantes, porque siempre ellos mantenían una posición de diferencia, pero esto me ayudó mucho porque en otras ocasiones dialogamos cuando surge una situación problemática o de solicitud de apoyo para alguna actividad de los estudiantes, esta vez era otra nuestro objetivo, ¿Cómo pensamos? ¿Qué opinamos? ¿Nos agrada este ambiente?</p>
<p>Práctica docente</p> <p>Inicié con una explicación previa sobre puesta en marcha de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Les comenté como había concebido esta aplicación y por qué la de la aplicación en este curso. Les indiqué si bien esto debería haber sido considerado desde la primera semana de actividades del inicio de clases, ya había planificado como realizaríamos nuestras futuras actividades. La demora se debió a que el docente de teoría estuvo de licencia por dos semanas y necesitaba coordinar con él mis actividades.</p>	<p>La estudiante J comentó que le interesaba mucho la propuesta, como también la estudiante A, se mostraba un tanto escéptica porque ellos vienen de una propuesta de desarrollo de proyecto de investigación donde a ellos se les dio un tema a desarrollar y solo se les hacía de conocimiento que día tenían que sustentar, pero no recibieron ningún apoyo y/o aporte de los docentes del curso en cuestión.</p>	<p>La intervención de dos estudiantes de quienes se que siempre han tenido posiciones distantes me interesó muchísimo porque se estaba logrando escuchar todas las voces y particularmente ellos participaban, generalmente suelen ser muy reservados, muchas veces las intervenciones son de un mismo estudiante o las mismas son muy cortas</p>
<p>Implicancia didáctica</p> <p>Se plantea trabajar en la aplicación de dinámica de grupo. Se ha generado una nueva forma de saber cómo se debe plantear y planificar las actividades para el desarrollo de nuestro trabajo, en este caso, un proyecto de investigación; se debe considerar el trabajo colaborativo</p>	<p>Rol docente</p> <p>El docente debe considerar el conocimiento previo del estudiante como punto de partida. Habrá una selección de estrategias para el desarrollo de la aplicación del ABP. Conseguir que los estudiantes integren nuevos conceptos y establezcan nexos entre ellos será un objetivo prioritario.</p>	<p>Aprendí que no se necesita presionar a los estudiantes para que opten por un trabajo colaborativo, pero si se trata de que todos participen y esta es la razón porque la que se sugirió que de acuerdo al avance de nuestras sesiones se trató de trabajar con diferentes compañeros. Este es un cambio significativo porque es una acción voluntaria</p>

DIARIO DE CAMPO 2

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 09 de octubre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para que lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente Este día, comenté con ellos, solo están presentes 10 (ausente A), que para poder poner en marcha el proyecto es necesario que se realice un diagnóstico previo de la situación actual de la metodología que se sigue en los cursos con prácticas experimentales porque se debe tratar de que la aplicación de la metodología a aplicar tenga una razón o motivo de aplicación. También les comenté que viesen en mí un integrante más de trabajo donde yo formaría parte de un grupo de trabajo.</p>	<p>Aplicando la propuesta de preguntas divergentes. Trato siempre de mantener un diálogo abierto con los alumnos para lograr una comunicación fluida, les explico qué mandaría al correo del curso, la guía de preguntas de la entrevista de entrada que justamente es la del diagnóstico mencionado, es decir, el antes. Les dije que no podía aún realizarla porque aún estaba en espera del V°B° de personas que actúan como expertos para validar este instrumento de investigación.</p>	<p>Nunca antes me había puesto al nivel de mis estudiantes, siempre conservé una relación cercana con ellos, pero consideraba que mi rol de docente me colocaba siempre en una situación de superioridad. Ahora les comento que yo también espero las decisiones de otros para actuar y aprendo a colocarme en un trato más horizontal</p>
<p>Práctica docente Hice de su conocimiento que se les plantearía un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto y que se requería que en las próximas sesiones nos agruparíamos con dos o tres compañeros para iniciar el trabajo y también les dije que trataríamos en cada sesión de cambiar de integrantes de grupo para poder conocernos un poco más y no nos agrupemos con los que más conocemos y yo sería una integrante más de un grupo</p>	<p>Es necesario plantear estrategias para orientar la atención de los estudiantes. Los estudiantes tomaron con agrado el trabajar en grupo porque han comprobado que esta modalidad de trabajo les permite intercambiar conocimientos, opiniones, debatir y mejorar su aprendizaje, pero se mostraron algo desconcertados cuando se les propuso cambiar de integrantes en las sesiones posteriores.</p>	<p>Yo también fui transformando mi forma de comunicarme con los estudiantes. Antes daba más indicaciones y preguntaba menos, mi lenguaje es más horizontal</p>
<p>Implicancia didáctica Se plantea trabajar en la aplicación de dinámica de grupo. Se ha generado una nueva forma de saber cómo se debe plantear y planificar las actividades para el desarrollo de nuestro trabajo, en este caso, un proyecto de investigación; se debe considerar el trabajo colaborativo</p>	<p>Rol docente Como docente debo mantener la atención y el interés de los estudiantes para saber como toman el trabajar en grupo, la dinámica en grupo se caracteriza por el sentido de participación con el mismo propósito, los estudiantes deberán ayudarse mutuamente para lograr la meta trazada. Los veo un tanto desconcertados, espero no contagiarme porque requiero mantener la atención y ganas de trabajar.</p>	<p>Me voy dando cuenta que la dinámica de grupo estimula la acción de los integrantes, el autoaprendizaje y se mejoran las actitudes, pero se debe tener cuidado de aprovechar el tiempo al máximo posible en las sesiones de trabajo</p>

DIARIO DE CAMPO 3

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 16 de octubre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para qué lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente</p> <p>Estamos en semana de exámenes parciales y se debe realizar nuestra sesión de entrevistas, aunque aún no se encuentra validada he procedido en realizarla entrevistando al estudiante G, fue el único alumno que asistió. Como estábamos en las instalaciones del lab. N°13, observé que debía ubicar un ambiente tranquilo y cómodo para realizar mi primera entrevista y decidí que está se llevaría a cabo en un aula de clases, esta entrevista fue filmada y se realizó en dos etapas.</p>	<p>Si bien no tengo la entrevista validada, he tratado de ser muy amplia en el desarrollo de la misma para poder adecuar las respuestas si es que las preguntas fuesen observadas. He comprobado que debo indicar al entrevistado previamente que lo que se quiere es su participación espontánea y que no se sientan presionados, noté que G estaba tenso al inicio</p>	<p>Por primera vez escucho de manera directa las sugerencias y la forma como los estudiantes vinculan su proceder experimental con la teoría y con el manejo de sus habilidades. No se trata de saber como otros colegas trabajan, pero si saber como influyen en el aprendizaje de los estudiantes</p>
<p>Práctica docente</p> <p>Me percaté que para realizar una entrevista una de las condiciones es que el entrevistado se debe sentir a gusto y que no debe ser perturbado de preferencia, razón por la cual consideré realizar las encuestas futuras en lugares cerrados, cercanos y cómodos. Un docente muchas veces suele entablar un diálogo con los alumnos, pero solo si se presenta un problema usualmente los alumnos reaccionan, creo que los alumnos se han acostumbrado a no preguntar en el mayor de los casos.</p>	<p>La entrevista se llevó a cabo en el 4to piso del pabellón I0 y en todo momento hubo predisposición del entrevistado, pero como es la primera experiencia para él (comentario previo) y para mí (me di cuenta que se sentía un poco nervioso), para las siguientes entrevistas entablaré un diálogo previo para que los entrevistados se relajen y sus respuestas fluyan</p>	<p>Debo buscar o tratar en lo posible que los estudiantes encuentren en un lugar cómodo y agradable para sentirse seguros de lo que hacen y cómo proceden, exponerlos a situaciones de riesgo o inapropiadas generan un gran desconcierto en ellos, pero lo aceptan.</p>
<p>Implicancia didáctica</p> <p>Poner en marcha un instrumento de investigación donde las respuestas que se obtengan permitan hacer un diagnóstico de la situación actual de los cursos con prácticas experimentales de los primeros cuatro ciclos de la especialidad. Esta información permitirá conocer las metodologías que se están aplicando en diferentes cursos considerando que en la actualidad los docentes desempeñamos nuestra labor a</p>	<p>Rol docente</p> <p>Como docente debo mantener la atención y el interés de los estudiantes para saber como toman el trabajar en grupo, la dinámica en grupo se caracteriza por el sentido de participación con el mismo propósito, los estudiantes deberán ayudarse mutuamente para lograr la meta trazada. Los veo un tanto desconcertados, espero no contagiarme porque requiero mantener la atención y ganas de</p>	<p>He comprendido que no se trata de que cumplamos con lo establecido en el calendario de actividades también asumamos un desarrollo personal en las actividades de manera que el estudiante no busque una respuesta a cambio de una nota y que esta siempre sea la necesaria (es decir, no se trata de aprobar se trata de aprender, de aprender a ser y de aprender a hacer)</p>

critério personal, ciñéndose a un sistema ya establecido de evaluación	trabajar.	
--	-----------	--

Elaboración propia

DIARIO DE CAMPO 4

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 23 de octubre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para qué lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente</p> <p>Les indique que además de la entrevista de entrada había una entrevista de salida, una rúbrica de desempeño y un diario de campo del docente, el cual yo me encargaba de anotar todo lo que transcurría detallando las observaciones y actividades de cada sesión. Algunos estudiantes se retiraron antes por actividades pendientes (B, F, I y J).</p>	<p>Me gusta haber actuado como entrevistadora, pero no quisiera hablar mucho, pero deseo que ellos se expresen en sus respuestas y no lo logró aún también he comprobado que a los alumnos les gusta hablar de lo que ha marcado en ellos como una experiencia bien realizada por ellos y la desean comentar porque lo dan a conocer en sus respuestas.</p>	<p>He reflexionado en el sentido de que los alumnos muchas veces quieren emitir una opinión y los docentes no les prestamos la debida atención, porque argumentamos que existe carencia de recursos o tiempo de parte del docente para realizar una renovación de actividades</p>
<p>Práctica docente</p> <p>He realizado las entrevistas a C, D, E y H. En cuanto a la entrevista de C me hablaba muy bajo. En el caso de E siendo él tan conversador y extrovertido sus respuestas fueron muy cortas, en el caso de H fue muy amplio en sus respuestas, presumo que esto es debido a que el lugar de entrevista fue un laboratorio y no es acogedor, ellos esperaban en fila para la entrevista porque no teníamos otra fecha para realizarla y esa fue una debilidad de la actividad</p>	<p>Me faltan seis entrevistas y recién he recibido el V°B° para realizarlas y una experta me indica que en el caso de alumnos no basta con llamarlos por su nombre quizás se sentirían más a gusto si se los trata de tú. Acordamos ya nuestro plan de actividades por semana y este será enviado al correo del curso. La próxima sesión se realizará la selección de bibliografía apropiada y el descarte del resto y con ello también ya se iniciará la autoevaluación de acuerdo a la rúbrica de desempeño propuesta.</p>	<p>Trabajar como una integrante de grupo me permite saber que la disponibilidad y predisposición para realizar diversas actividades, debe siempre existir un nexo entre nosotros, un correo grupal, un aula virtual, foros para cuestionar dudas o quizás resultados. A veces solo dialogamos con los que desean hacerlo, pero en esta metodología se debe escuchar la opinión de todos</p>
<p>Implicancia didáctica</p> <p>Durante el desarrollo de las entrevistas percibí que los chicos desean un cambio porque mencionan que actividades actuales se vuelven repetitivas ciclo tras ciclo y es muy común conseguir una copia y pegar, ellos muestran entusiasmo en un cambio, pero a su vez también dicen que si se propone un cambio en la metodología es probable que los docentes no lo acepten fácilmente por el mayor tiempo requerido.</p>	<p>Rol docente</p> <p>Hemos acordado ya poner una fecha final para el envío de todo lo referente a la búsqueda bibliográfica del tema elegido: Potencial Zeta. Los alumnos saben que el tema fue elegido entre tres docentes, el Director de Escuela, la directora del Área del curso elegido y el profesor de teoría del curso Físico Química para metalurgistas, la propuesta de tema se hace por la importancia de su aplicación en la especialidad.</p>	<p>Mi desempeño docente muchas veces está diseñado desde un inicio de ciclo, pero un cambio como una nueva actividad debe ser siempre bien recibida, considerando que será de mucha utilidad para los estudiantes en los ciclos posteriores. El diálogo entre los docentes del Área debe ser constante a fin de recibir propuestas o compartirlas.</p>

Elaboración propia

DIARIO DE CAMPO 5

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 23 de octubre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para qué lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente Reunidos hemos evaluado la bibliografía encontrada y a la vez hemos ido depurando asumiendo que el criterio de elección es la información vinculada estrictamente a la especialidad. Informé que recibí el V°B° de la segunda experta que ha evaluado los instrumentos de investigación, la entrevista y la rúbrica de desempeño, me trasladé a la oficina de la Dirección de Escuela para realizar tres entrevistas (B, F y I).</p>	<p>Estamos tomando un tiempo adicional porque el tratamiento de material bibliográfico es muy importante. Se les sugiere a los estudiantes que en cada práctica de laboratorio se deben trazar un plan de trabajo, que incluya desde la búsqueda información para que puedan tener un mayor respaldo teórico y aprender a discernir que información es la más útil para fines académicos y no simplemente utilizar información ya preparada. Me agrada la predisposición de los estudiantes porque su interés en aprender</p>	<p>Como docente comenté con colegas de la especialidad y me brindaron material que compartí con los estudiantes, pero el tener que revisar material en otro idioma no fue un inconveniente, aunque tampoco una facilidad, pero resaltó que ellos intentan y se esfuerzan por aprovechar la información brindada</p>
<p>Práctica docente He recibido de cada alumno un comentario acerca de las primeras experiencias que estamos pasando al solicitarles que se den un tiempo para realizar la selección del material bibliográfico porque este material luego será distribuido entre todos y no desearía que se guarde y no se revise posteriormente. Los noto algo escépticos, quizás porque estoy pidiendo que se involucren más en las actividades del proyecto concebido como una nueva metodología donde ellos son los principales actores.</p>	<p>Me falta entrevistar a las estudiantes A y J. Mientras que A es más analítica e interesada en poder aprender más también veo que no dispone de mucho tiempo y me propone realizar un resumen después de cada actividad experimental y no se deje una semana para que ellos indiquen lo comprendido, sugiere debatir los resultados obtenidos, en cambio J es más práctica le gusta operar, explota su habilidad procedimental y no le agrada trabajar con personas distraídas, le gusta en todo momento que se esté trabajando.</p>	<p>Muchas veces cuando se solicita trabajar en grupo dejamos que los propios estudiantes se agrupen, pero con la experiencia que estoy acumulando observo que no es conveniente, he decidido que a partir de la fecha solo la primera práctica experimental a realizar será de elección libre, en el resto se propondrá cambio de integrantes e incluso se sugerirá que integrantes no pueden agruparse con el fin de dar oportunidad de demostrar sus habilidades a todos.</p>
<p>Implicancia didáctica De acuerdo a las etapas del plan de trabajo nos estamos tomando un tiempo adicional porque el tratamiento de material bibliográfico es muy importante. Se les sugiere a los estudiantes que en cada práctica de laboratorio se deben trazar un plan de trabajo, que incluya desde la búsqueda información para que puedan tener un mayor respaldo teórico y aprender a discernir que información es la más útil para sus fines académicos y no necesariamente lo que otra persona ya se encargó de preparar una presentación. Me agrada de sobremano este grupo de estudiantes porque percibo que</p>	<p style="text-align: center;">Rol docente</p> <p>J anda muy atareada en las actividades de otro curso. A no asistió y no sé nada de ella. El único estudiante que no participa en las sesiones de trabajo, me dice que está interesado, pero siempre tiene una excusa para sus acciones no conclusas, le he pedido un espacio disponible en tiempo porque él no percibe que su situación no es solo asistir a la clase también se desea que pueda desarrollar sus habilidades, actitudes y aptitudes, aún no logró involucrarlo en el proyecto</p>	<p>Muchas veces hemos hablado de las habilidades de los estudiantes, pero hoy veo que varios tienen una gran facilidad para realizar actividades como revisar y entender material bibliográfico en otro idioma por el esfuerzo que despliegan. Los docentes no solemos preguntar a los estudiantes porque el rol siempre a sido el estudiante es el que pregunta. Esto enriquece mi labor docente</p>

atienden lo que se le indica		
------------------------------	--	--

Elaboración propia

DIARIO DE CAMPO 6

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 06 de noviembre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para qué lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente Por fin entreviste a A y J, me agradó porque ellas de manera voluntaria me buscaron porque sabían que con esto completábamos parte del plan de trabajo que planificamos inicialmente. Nos agrupamos en parejas, es decir, grupos de 2 personas para comentar sobre los términos que hemos ido encontrando y que debemos tenerlos muy claros en concepto para saber en qué momento utilizarlos. A y yo trabajamos juntas y escogimos diseñar la parte experimental</p>	<p>Recibí de un colega un texto en portugués donde se menciona la aplicación del Potencial Zeta en procesos metalúrgicos, revisamos el material y les comenté que intenten aprovechar este material de estudio por lo valioso de su contenido. Conversamos sobre lo incómodo les resulta que no puedan aprovechar el material que se encuentra en otros idiomas, siempre los animo a no desanimarse por el idioma y tratar de utilizar herramientas como traductores en línea.</p>	<p>Habiendo comentado con mis colegas sobre la aplicación del ABP surgió la posibilidad de desarrollar el Aprendizaje Basado en Problemas en un curso del último año de especialidad y justamente el colega de este curso me brindó información ligada a nuestro proyecto de investigación. Considero que está debe ser la forma de transformar nuestro desempeño no puede ser un cambio puntual</p>
<p>Práctica docente Desconocía que J solo trabaja con ciertas personas porque argumenta que quiere que su permanencia en la universidad sea efectivo, es un tanto renuente a cambiar de compañeros, le comente que debe intentar trabajar con todos porque no es conveniente el planteamiento de roles que tienen con sus dos únicos compañeros con los que suele trabajar, por eso cuando elaboramos las secciones del producto opté por pedirles que se agrupe con nuevos compañeros, J aceptó agruparse con G.</p>	<p>Aplicando la estrategia del rompecabezas, nos hemos repartido el trabajo sobre como diseñaremos nuestro producto, hemos indicado que nuestro producto tendrá las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo de la aplicación - Breve fundamento teórico - Procedimiento (materiales y equipos necesarios) - Resultados - Comentarios de los mismos - Conclusiones 	<p>El desarrollo de la práctica docente debe buscar favorecer el trabajo colaborativo y una estrategia que permite cumplir con este fin es el rompecabezas donde cada grupo de trabajo conforma una parte importante en la obtención de un producto (guía de lab). Cada grupo se convierte en un experto del tema asignado. Se estimula el interés, responsabilidad, capacidad de escuchar a todos.</p>
<p>Implicancia didáctica Como sugerencia se planteó que para entendimiento se revisaron unos videos relacionados con nuestro tema de investigación y se comprobó que el presente tema del proyecto de investigación tiene varias aplicaciones relacionadas con la especialidad de Ing. Metalúrgica.</p>	<p>Rol docente J es egresado de Ing. Química y ahora estudiante metalurgista, ha querido apoyar en el desarrollo del proyecto dado que él ya labora y sabe cuán importante es el desarrollo de un tema de interés. A se ofreció voluntariamente para desarrollar el tema y exponerlo porque también se</p>	<p>Como entidad pública muchas veces carecemos de facilidades en cuanto a instrumentación, pero la facilidad de poder utilizar videos facilita mucho la labor del docente porque permite conocer directamente las variables más importantes a considerar en el uso de ciertos equipos. Ventajas, cuidados que se deben tener presente</p>

Los estudiantes A y J se han ofrecido a exponer justamente sobre este tema y esta es una opción que no había considerado inicialmente.	ha sentido entusiasmada en revisar un nuevo tópico. No tenemos al alcance el equipo necesario para realizar la aplicación directa, pero si se ha revisado determinado las variables más importantes para su determinación y sobre ellas es nuestro interés de evaluarlas.	
--	---	--

Elaboración propia

DIARIO DE CAMPO 7

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 13 de noviembre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para qué lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente</p> <p>Estamos presente el 100% del equipo de investigación. Comenté acerca de la dinámica de atender las exposiciones preparadas para evaluarlas al término de las mismas. A ha preparado su exposición en función a un video del tema pero que está grabado en inglés y ella lo ha traducido. B me indica que en clases se ha visto Potencial Zeta de una manera rápida y resumida, le agradó porque lo entendió fácilmente incluso hizo ciertas consultas relacionadas a las aplicaciones experimentales.</p>	<p>A estuvo un tanto nerviosa al inicio, fue muy grato saber que todos estaban muy atentos y a la expectativa de las exposiciones. I con mayor experiencia ha editado partes de diferentes videos para hacer más interesante su presentación. A ha preparado la presentación buscando utilizar términos técnicos en la exposición que justamente fueron los observados desde un inicio y los relaciono de manera muy clara y precisa. F hizo un breve comentario acerca de la aplicación del potencial Zeta en el estudio de aguas.</p>	<p>El dejar a libertad y que los estudiantes actúen voluntariamente permite el desarrollo de habilidades comunicaciones, sociales, empatía porque es el deseo de transmitir lo aprendido entre pares, Orientándolos y estimulándolos se logra la motivación para dejar la inseguridad propia de un estudiante cuando se le asigna de manera dirigida una tarea y ellos muchas veces no manifiestan sus habilidades.</p>
<p>Práctica docente</p> <p>Hoy actúo como moderadora, facilitadora y voy tratando de trazar una ruta para que aprovechemos de nuestra presente actividad, dejé que cada estudiante actúe como considere conveniente no los presionó, menos los obligó a atender, deseo ver cuánto interés muestran y si se encuentran motivados por nuestro trabajo. Quizás si están un poco cansados porque están dedicando un espacio de manera voluntaria y no se excusan para estar presentes, me siento muy agradecida a ellos por colaborar y principalmente por participar de manera activa.</p>	<p>Las exposiciones se tomarán como una estrategia de aprendizaje y se recibirá la propuesta de cada expositor para conocer la importancia de la evaluación del Potencial Zeta en diferentes procesos metalúrgicos, resaltando la elección de tema de investigación ligado al estudio de coloides. Previamente he revisado cada exposición y gratamente me agrada de sobremanera el cuidado que ha tenido A en su exposición porque incluye nuevas definiciones, desea incentivar el interés en profundizar aún más en el tema de investigación.</p>	<p>Se ha aplicado la estrategia de la clase invertida porque cada grupo ha entregado material de estudio trabajado con anticipación para comprender de manera más rápida lo expuesto tanto por A e I.</p> <p>El estudiante I ha colaborado porque tiene además experiencia laboral y transmite sus conocimientos con mayor seguridad</p>
<p>Implicancia didáctica</p> <p>Resalto la actitud de A ante una consulta de E, prefirió demostrar la respuesta con una gráfica trazada por ella, quiso que todo quede muy claro. Observo como se transforma de una estudiante introvertida en una estudiante que busca demostrar que se ha preparado para esta ocasión, explota su conocimiento y dominio del inglés. Hoy soy un miembro de</p>	<p>Rol docente</p> <p>Se ha despertado en los estudiantes esa inquietud por saber o conocer algo más de la especialidad, no están distraídos, ni incómodos en la sesión. I les transmitió seguridad al indicarles que se sentía muy motivado en el desarrollo de la guía de laboratorio como el precedente de una aplicación tan importante en nuestra especialidad, su exposición</p>	<p>He quedado muy satisfecha de la actitud de A porque no ha sido necesario en ningún momento mi intervención como docente, soy una participante activa, pero no diferente, usualmente en una exposición el docente termina resumiendo un tema y en esta ocasión la expositora explotó su preparación y buscó diferentes opciones para aclarar las dudas o consultas que se</p>

grupo y como tal, dejo que cada estudiante defienda su posición, no intervengo como profesora. Solo intervine indicando que debemos manifestar nuestra conformidad o inconformidad con lo que se plantea.	fue muy clara. Debo indicar ambos estudiantes fueron voluntarios para exponer, interiormente deseaban aportar algo y muchas veces los docentes no les facilitamos esta opción de diálogo tan importante de escuchar a los estudiantes.	presentaban. Compruebo que la metodología aplicada permite motivar el autoaprendizaje
---	--	--

Elaboración propia

DIARIO DE CAMPO 8

Curso: Físico Química Metalúrgica

Fecha: 20 de noviembre

Hora inicio: 12:00 h

Hora de finalización: 14:00 h

DESCRIPCIÓN	INTERVENCIÓN	REFLEXIÓN
¿Qué hice?	¿Para qué lo hice? ¿Qué resultado?	¿Cómo se transformó mi práctica?
<p>Actitud docente</p> <p>Estamos reunidos los once, nadie faltó. Estamos recopilando la información que cada grupo ha preparado para la parte referente al objetivo y fundamento teórico básico para iniciar con el diseño de nuestro producto, la guía. Estamos viendo dos videos sobre la medida del potencial Zeta con dos equipos diferentes y estamos anotando las condiciones de trabajo que propone el proveedor de estos equipos. Las muestras analizadas son de aguas y la nuestra será un lodo.</p>	<p>Cada resumen ha sido leído por un miembro de grupo para luego iniciar con un intercambio de propuestas porque deseamos proponer una guía innovadora que no se ajuste al diseño clásico queremos agregar algo que marque cierta diferencia, estrictamente en la forma como consideramos el contenido teórico que se debe presentar.</p>	<p>Hoy se armó el rompecabezas, cada grupo desinó su representante para explicar lo valioso de su aporte, se genera una serie de propuestas, se pudo proponer un fórum.</p>
<p>Práctica docente</p> <p>Mi desempeño en esta etapa es actuar como guía en la recopilación de información que pasará a ser la referencia para nuestro fundamento teórico y plantear el objetivo de la guía de laboratorio. Revisaré el resumen de cada grupo. Iniciaremos con lo referente a la parte experimental ya tenemos planteado lo referente al equipamiento necesario, los materiales y reactivos correspondientes; haremos una propuesta para realizar el análisis de las muestras seleccionadas para proyectar los posibles resultados. Queda pendiente las conclusiones para el producto terminado.</p>	<p>Observó que tanto H como I que son exalumnos de Ing. Química tienen otra visión en cuanto a la manipulación de equipos y la forma de tratamiento de muestras. Ambos comentan lo que observan. J pregunta: ¿Cómo se debería manipular de manera óptima un equipo, ¿qué es lo más aconsejable y correcto? I le indica que es usual que al adquirir un equipo se capacite a los operadores e inclusive al jefe del área, el analista siempre debe leer el manual del equipo y familiarizarse con los componentes básicos del instrumento. Nuevamente se menciona la importancia del idioma inglés</p>	<p>Usualmente el docente prueba, repite y luego demuestra lo preparado en este caso es diferente recopiló lo propuesto simplemente lo ordeno y añado pequeños detalles para tener listo el producto (guía de laboratorio). Como docente mi presencia ha tomado un giro de moderar, facilitar y encaminar.</p>
<p>Implicancia didáctica</p> <p>Se confirma que las estrategias didácticas aplicadas como la clase invertida (entrega de información previa y discusión posterior), el rompecabezas (al inicio se detallaron las secciones que deberíamos considerar para la redacción de la guía y de acuerdo a mejor disponibilidad los grupos hicieron</p>	<p>Rol docente</p> <p>Ve con mucha complacencia que se ha logrado que los estudiantes se compenetren con el tema de investigación y entre ellos se mantenga un diálogo que yo lo considero técnico. El que entiende explica, él que aprende agradece y se mantiene un ambiente cordial de diálogo flexible. Nadie impone. Se</p>	<p>Puedo confirmar que la labor docente se enriquece cuando compartimos el trabajo, siendo un número mayor de personas que siguen el mismo propósito y lo pendiente se complementa cuando se tienen todas las facilidades para cumplir con lo planificado al 100%. Estoy satisfecha y agradecida por haber compartido esta experiencia</p>

<p>propuestas) ha tenido resultados. Se puede observar que se ha promovido el trabajo cooperativo y colaborativo entre los estudiantes y el docente, se maneja un diálogo fluido y continuo, hablamos sobre lo que hemos revisado, sobre lo planteado y sobre lo que falta (aplicación experimental pendiente).</p>	<p>sienten motivados porque ellos manifiestan que lo que buscan es un ambiente propicio para estudiar, revisar, aprender y comentar. Los animó a continuar así en el resto de cursos.</p>	
---	---	--

Elaboración propia



ANEXO 5: RÚBRICA DE DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE (AUTOEVALUACIÓN)

CATEGORÍA	NIVEL DE DESEMPEÑO								
	Excelencia		Logrado		Básico		Inicio		
Capacidades cognitivas	Dominio de estrategias en búsqueda de información de calidad	Demuestra dominio de búsqueda bibliográfica fiable, relevante y actualizada que contribuye al desarrollo del tema		Demuestra conocimiento de estrategias de búsqueda bibliográfica, pocas veces contribuye a enriquecer el tema del proyecto	X	Recurre a bibliografía poco actualizada, contribuye de manera escasa al desarrollo del tema		Realiza búsqueda de información bibliográfica en general, no discrimina la información no fiable.	
	Aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones reales	Razona sobre los ajustes entre el procedimiento más apropiado y los objetivos de aprendizaje, realiza nuevas propuestas		Relaciona el procedimiento apropiado con los objetivos de aprendizaje, tiene dificultad para definir una propuesta	X	Propone alguno de los procedimientos, tiene dificultad para relacionarlo con los objetivos de aprendizaje, no hace propuesta alguna		No establece priorización entre los procedimientos propuestos, no realiza propuestas	
	Toma de decisiones en el ámbito concreto del avance del proyecto	Destaca en la toma de decisiones de importancia relativa, acertadas y coherentes, sabe justificarlas con criterio	X	Toma decisiones de importancia relativa, acertadas; le cuesta justificarlas con coherencia		Tiene dificultad para identificar las ideas principales que le permita la toma de decisiones		Se muestra inseguro en tomar decisiones de importancia	
Capacidades actitudinales	Predisposición al cambio, actitud innovadora	Siempre ofrece ideas para realizar el proyecto, propone y acepta sugerencias para su mejora. Se autocritica		Ofrece ideas para realizar el proyecto, pocas veces acepta sugerencias para su mejora. Acepta críticas	X	Ofrece ideas para realizar el proyecto, no propone sugerencias para su mejora. Es indiferente a las críticas de los demás		Con dificultad ofrece ideas para realizar el proyecto. No acepta críticas de los demás	
	Participación activa en las actividades del desarrollo del proyecto	Asiste puntualmente a todas las sesiones. Siempre entrega y expone los avances del trabajo dentro del plazo establecido		Asiste regularmente a las sesiones. Entrega los avances del trabajo dentro del plazo, expone con dificultad	X	Pocas veces asiste a las sesiones. Entrega usualmente los trabajos fuera de plazo		No muestra interés en asistir a las sesiones de trabajo. No entrega los avances del trabajo asignado	
	Planificación de tareas, responsabilidad compartida	Desempeña de manera efectiva y eficiente el rol asignado. Cumple responsablemente las tareas asignadas		Cumple con el rol asignado, demuestra responsabilidad en las tareas asignadas y su desempeño es eficiente		Pocas veces le agrada que le asignen tareas. Comparte la responsabilidad de las tareas con los integrantes del grupo	X	Le gusta trabajar de manera independiente, no se integra al grupo	
	Calidad de la interacción	Manifiesta habilidades de liderazgo. Sabe escuchar los puntos de vista y opiniones de los demás		Se conduce de manera moderada en las discusiones centradas en el proyecto	X	Demuestra desinterés en escuchar e intercambiar opiniones con los demás		Se muestra indiferente con los integrantes de grupo, su conversación es muy breve y muestra distracción	

	CATEGORÍA	NIVEL DE DESEMPEÑO						
		Excelencia		Logrado		Básico		Inicio
Capacidades procedimentales	Calidad del informe final	Destaca su capacidad de redacción, no presenta errores de gramática, ortografía o puntuación		Manifiesta facilidad de redacción de la información, presenta errores ortográficos	X	Opta por una redacción muy breve. Comete errores gramaticales		La información redactada no es clara. Se muestran errores de gramática y ortografía
	Originalidad y creatividad	Contribuye con el producto final con una propuesta original, novedosa, creativa, utiliza la tecnología dentro de las prácticas experimentales		Hace una propuesta para el producto final novedosa y creativa. No domina el uso de la tecnología en las prácticas experimentales	X	Usa ideas de otras personas para el producto final, no usa la tecnología para las prácticas experimentales		No participa con propuestas para el producto final, prefiere mantenerse al margen
	Utilización de nuevos métodos experimentales, propuestas innovadoras	Elige métodos experimentales que guarden estrecha coherencia con la innovación de la práctica, se obtienen resultados significativos acorde a la investigación propuesta		Aplica métodos experimentales que proporcionen una mejora en el desempeño del estudiante, proporciona mejoras poco relevantes con la innovación	X	Adecúa métodos experimentales a los existentes con el fin de guardar relación con la investigación, no considera una propuesta innovadora		Se aplican métodos experimentales tradicionales para cumplir con realizar una práctica. No hay innovación

Marcar con una X en el recuadro de la derecha del indicador planteado, si es que está de acuerdo al contenido de la casilla.

Elaboración propia

ANEXO 6

HOJAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS

JUICIO DE EXPERTA 1: Mg. PATRICIA OSORIO DOMINGUEZ



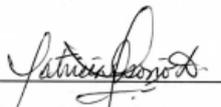
UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA
Escuela de Posgrado
Maestría en Educación con Mención en Docencia Universitaria

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Patricia Osorio Domínguez con DNI 07.446.559 de profesión EDUCACION y ejerciendo actualmente como Docente y Consultora en la institución UFCH / I.P.N. Montecristo, hago constar que he revisado, con fines de validación, el siguiente instrumento: **Entrevista de opinión (entrada) sobre la metodología utilizada en el desarrollo del curso de Físico Química en la FIGMM de la Universidad Nacional de Ingeniería**. Dicho instrumento es parte del trabajo de investigación titulado, "Implementación del método de enseñanza: Aprendizaje Basado en Proyectos a ser aplicado en el curso de Físico - Química para metalurgistas FIGMM - UNI". El instrumento en mención fue diseñado por la investigadora **María Flor Suárez Sánchez** y luego de hacer las observaciones pertinentes formulo las siguientes apreciaciones:

Indicadores	Deficiente	Aceptable	Excelente
Claridad		X	
Metodología		X	
Coherencia		X	
Pertinencia		X	

En Lima, a las del día Octubre del año 2017.....


Firma del validador

Dr. Mg.

JUICIO DE EXPERTA 2: MG. SVITLANA SESPEDES VALKARCEL



UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA
Escuela de Posgrado
Maestría en Educación con Mención en Docencia Universitaria

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Svitlana Sespedes V, con DNI 000292947 de profesión Química y ejerciendo actualmente como Docente en la institución UNI, hago constar que he revisado, con fines de validación, el siguiente instrumento: **Entrevista de opinión (entrada) sobre la metodología utilizada en el desarrollo del curso de Físico Química en la FIGMM de la Universidad Nacional de Ingeniería**. Dicho instrumento es parte del trabajo de investigación titulado, "Implementación del método de enseñanza: Aprendizaje Basado en Proyectos a ser aplicado en el curso de Físico - Química para metalurgistas FIGMM - UNI". El instrumento en mención fue diseñado por la investigadora **María Flor Suárez Sánchez** y luego de hacer las observaciones pertinentes formulo las siguientes apreciaciones:

Indicadores	Deficiente	Aceptable	Excelente
Claridad			X
Metodología			X
Coherencia			X
Pertinencia			X

En Lima, a las..... del día octubre del año 2017.....

Mariela -

Firma del validador

Dr.

Mg.

ANEXO 7

RUTA DE TRABAJO PEDAGÓGICO

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	ACCIONES
1. Indagación de un concepto <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de la interrogante central ¿Qué es el potencial Z? • Revisión de los conceptos previos • Manejo de terminología técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en grupo: Técnica del rompecabezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la nueva metodología • Facilitación de información básica (en tres idiomas diferentes)
2. Explicación teórico-metodológica del concepto <ul style="list-style-type: none"> • Interpretaciones del concepto • Espacios de aplicación. ¿Cómo se aplica el Potencial Zeta? 	<ul style="list-style-type: none"> • La clase invertida • Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y selección de casos aplicativos vinculados a desempeños
3. Transpolación del concepto <ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento de proyecciones aplicativos • Evaluación de las situaciones aplicativos del concepto • Delimitar nuevos campos de aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos de (videos) • Trabajo colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de conceptos y sus relaciones en situaciones concretas de la carrera
4. Construcción del producto <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un guía experimental (Guía o procedimiento de laboratorio) • Resumen del proceso • Exposición, discusión, retroalimentación en grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconstrucción del proceso metodológico • Retroalimentación entre pares. • Síntesis personal

¿Qué es un proceso pedagógico?

Según Parra (2003), “Básicamente se conciben como los procesos que se dan en la labor pedagógica con la ayuda de metodologías y herramientas didácticas, que orientan el aprendizaje de manera significativa; motivando al estudiante a construir un nuevo conocimiento” (p. 8).

¿Qué rol cumple el docente en un proceso pedagógico?

Para Parra (2003): “El docente debe dirigir su acción a influir en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Las estrategias utilizadas deben ser funcionales y significativas, que lleven a incrementar el rendimiento en las tareas previstas en un tiempo y esfuerzo razonable” (p.8)

¿Qué rol cumple el estudiante en el proceso pedagógico?

El estudiante dentro del proceso pedagógico utiliza las estrategias de enseñanza – aprendizaje como procedimientos flexibles y se adapta a ellos, no los considera como procedimientos rígidos, el ABP aplicado donde la metodología está centrada en el estudiante, hace que la estrategia se considere activa porque predomina el diálogo y la discusión.

ANEXO 8

IMPACTO NO PREVISTO DENTRO DE LA INVESTIGACION

Los estudiantes de la FIGMM - UNI suelen agruparse para formar parte de grupos de estudio o centros culturales o escuela de campo. En la actualidad, en la especialidad de Ing. Metalúrgica, se destaca un programa creado específicamente para estudiantes de pregrado de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales en universidades de todo el mundo denominado: Material Advantage Student Chapter UNI.

Los integrantes de este programa organizan diversas actividades como: charlas técnicas, conversatorios, visitas técnicas, cursos-taller, desarrollo de proyectos de investigación aplicada e inclusive deben mantener centros de investigación de excelencia realizando investigaciones y promoviendo la transferencia tecnológica, entre otros. Los estudiantes interesados en mantenerse actualizados en actividades ligadas a su especialidad logran afinar sus habilidades y hacer de ellos unos profesionales exitosos.

Ciclo a ciclo se van incorporando nuevos miembros, es muy grato saber que la totalidad de los estudiantes que participaron en la presente investigación quedaron tan motivados por la experiencia realizada al participar de la aplicación de una nueva metodología de aprendizaje donde se resalta que, una investigación realizada de manera planificada y supervisada permite obtener buenos resultados, que hoy son miembros activos de este programa.

Se puede esperar que la motivación generada en los estudiantes hará que puedan ser los próximos miembros de la directiva de este programa.