



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA
DE AMAZONAS**

EPG 
ESCUELA DE POSGRADO

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN: ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

**TESIS
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARTICIPATIVA PARA
MEJORAR LAS HABILIDADES EN INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA EN LOS
ESTUDIANTES DEL II CICLO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
2015**

**PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN: ADMINISTRACIÓN
EDUCATIVA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Presentado por: Bach. Nemesio Santamaría Baldera

Asesor(a): Dra. Hilda Panduro Bazán de Lázaro

Registro: ()

**CHACHAPOYAS – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

A DIOS Todo poderoso por iluminar y bendecir cada instante de mi vida

A MIS PADRES Nemesio Santamaría Barboza y Juana Baldera Chapoñan como muestra de mi eterna gratitud por todo el sacrificio y amor que me han regalado, siendo un gran ejemplo de esfuerzo y trabajo en la vida

A MIS HERMANOS Y HERMANAS que con su apoyo moral me ha servido para concluir este trabajo.

A MI HIJO Sheferson Manuel Santamaría Chuquizuta por ser el motivo de mi vida y que es la fuerza que me impulsa para seguir adelante.

A MI ESPOSA Mary Roxana por su amor y apoyo incondicional en todo momento, que es la que me da ánimos y fuerza para seguir adelante, luchando cada día junto a mí para lograr mi sueño.

A MIS COLEGAS y amigos por sus recomendaciones y a la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica por engrandecer mi conocimiento y ampliar mi futuro.

AGRADECIMIENTO

Al grupo de estudiantes del segundo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por colaborar con la entrevista y encuesta, la cual sirvió como base para el desarrollo final de este informe de tesis.

A los docentes de la maestría por brindarme sus sabias enseñanzas y lograr el desarrollo del informe final de tesis, lo cual servirá para obtener el grado Académico de Maestro en: Administración Educativa y Desarrollo Sustentable.

A la persona que llena de amor y felicidad mi corazón, mi esposa que me ha sabido comprender y ayudar dándome fuerzas para no decaer y a lo máspreciado que Dios me ha regalado mi hijo que con su amor y ternura me da fuerzas para seguir en pie para alcanzar mi meta.

A la doctora Hilda Panduro de Lázaro, por asesorarme y darme las recomendaciones y apoyo en la elaboración del informe de tesis.

.

A todas las personas que me ayudaron durante el desarrollo del este informe final de tesis.

VISTO BUENO DE LA ASESORA

Yo, HILDA PANDURO BAZÁN de LÁZARO, identificada con DNI N° 17885892 con domicilio legal en el Jr. Piura N°1092, Doctora en CIENCIAS AMBIENTALES, actual docente adscrita a la Facultad de Educación de la Universidad Nacional “Toribio Rodríguez de Mendoza” de Amazonas.

Doy VISTO BUENO al informe titulado: “ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARTICIPATIVA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL II CICLO DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS 2015” elaborado por el Bachiller, Santamaría Baldera Nemesio, para optar el Grado de Maestro en ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA Y DESARROLLO SOSTENIBLE de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Por lo tanto:

Para mayor constancia y validez firmo la presenta

Chachapoyas 18 de octubre de 2016

.....
Dr. HILDA PANDURO BAZÁN de LÁZARO

DNI N° 17885892

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ph. D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

Rector de la UNTRM

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

Vicerrector Académico

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

Vicerrectora de Investigación

Ph. D; Dr. Hab. Vicente Marino CASTAÑEDA CHÁVEZ

Director de la Escuela de Posgrado UNTRM

DEL JURADO:

**PRESIDENTE DEL JURADO
Dr. EVER SALOMÉ LÁZARO BAZAN**

**SECRETARIO DEL JURADO
MsC. WALTER JULIO COLUMNA RAFAEL**

**VOCAL DEL JURADO
Mg. RUBÉN WALTER HURANGA SOTO**

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
VISTO BUENO DE LA ASESORA.....	iv
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	v
DEL JURADO.....	vi
INDICE.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática.....	15
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo general.....	21
1.4.2. Objetivos específicos.....	21
II. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
a. A nivel internacional.....	22
b. A nivel nacional.....	26
2.2. Bases teóricas.....	28
2.2.1. Teorías del aprendizaje.....	28
a. Ausubel. D. (1963).....	28

b. Vigosky (1978).....	29
2.2.2. Teoría de la estrategia didáctica.....	29
2.2.3. Teorías de la investigación científica.....	31
a. Cognositivista.....	31
b. Enfoque interactivo.....	32
c. Humanista.....	33
d. Constructivismo.....	33
2.3. Definición de términos.....	34
2.3.1. Estrategias.....	34
a. Estrategia didáctica.....	34
b. Componentes de la estrategia.....	35
c. Elementos que intervienen en la selección de estrategias y técnicas.....	35
d. Estrategias participativas.....	35
e. Elementos de las estrategias.....	37
f. Ventajas de elegir una estrategia participativa.....	38
2.3.1.1. Estrategia didáctica participativa (EDP).....	38
2.3.1.2. Estrategias centradas en el alumno.....	39
a. El método de problemas.....	39
b. Esquema del método de problemas.....	39
c. Métodos de situaciones o de casos.....	40
d. Método de indagación.....	41
e. Método de proyectos.....	43
f. Pasos para planear un proyecto.....	45
2.3.2. Aprendizaje.....	46
a. Tipos de aprendizaje.....	46

b. El aprendizaje estratégico.....	48
c. El aprendizaje de la física como investigación.....	50
2.3.2.1. La importancia de la física en la ingeniería.....	50
2.3.2.2. La física en el desarrollo de la ingeniería.....	51
2.3.3. Habilidades.....	52
a. Habilidades de investigación.....	53
b. Habilidades científico investigativas.....	54
c. Habilidades para la investigación.....	55
d. Competencias investigativas.....	56
2.3.4. Estrategia didáctica de implementación.....	56
a. Método de proyectos.....	57
b. Antecedentes del método de proyectos.....	58
c. Fundamentación del aprendizaje basado en proyectos.....	58
2.3.5. Rol del docente.....	59
2.3.6. Rol del alumno.....	59
2.3.7. Beneficios del aprendizaje por proyectos.....	60
2.3.8. Definición de términos básicos.....	62
2.4. Hipótesis.....	63
2.5. Variables de estudio.....	63
III. MARCO METODOLÓGICO.....	64
3.1. Población y muestra.....	64
3.2. Diseño de la investigación.....	64
3.3. Métodos, técnicas e instrumentos.....	65
3.3.1. Métodos.....	65
3.3.2. Técnicas.....	65

3.3.3. Instrumentos.....	66
3.4. Análisis de datos.....	66
IV. RESULTADOS.....	67
4.1. Tabulación e interpretación de resultados.....	67
4.2. Resultados de la encuesta.....	68
4.3. Resultados de la aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP).....	79
4.4. Comparación de resultados entre el cuestionario II y la EDP.....	83
V. DISCUSIÓN.....	87
VI. CONCLUSIONES.....	91
VII. RECOMENDACIONES.....	92
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
ANEXOS.....	98

INDICE DE TABLAS

Tabla n° 1. ¿Que porcentaje de temas programados desarrolló él docente en el curso de física del colégio que egresastes?	68
Tabla n° 2. Identificas las variables cuando te presentan un problema de física.....	69
Tabla n° 3. Realizaron prácticas experimentales del curso de física para tu aprendizaje.....	70
Tabla n° 4. Tipo de colegio que egresaste.....	71
Tabla n° 5. El docente los motivo y les dio a conocer la importancia de la física en la vida diaria.....	72
Tabla n° 6. Identificas las variables independientes y dependiente en un problema de física.....	73
Tabla n° 7. Planteas problemas aplicando las definiciones de física.....	74
Tabla n° 8. Conoces que es un proyecto de investigación.....	75
Tabla n° 9. Identificas que es la hipótesis.....	76
Tabla n° 10. Conoces cual es la importancia de la física en las ingenierías.....	78
Tabla n° 11. Identifica el problema.....	79
Tabla n° 12. Identifica las variables.....	80
Tabla n° 13. Plantea una hipótesis.....	81
Tabla n° 14. Plantea un problema.....	82
Tabla n° 15. Resultados del cuestionario II a los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental del II ciclo.....	83
Tabla n° 16. Resultados de la lista de cotejos aplicando la estrategia didáctica participativa (método de proyectos).....	84

INDICE DE FIGURAS

Figura n° 1 Porcentaje de temas desarrollados por el docente.....	68
Figura. n° 2. Identificación de variables.....	69
Figura. n° 3. Realización de prácticas experimentales.....	70
Figura. n° 4. Tipo de colegio	71
Figura. n° 5. Motivación e importancia de la física.....	72
Figura. n° 6. Identificación de variables independiente y dependiente.....	73
Figura. n° 7. Planteo de problemas	74
Figura. n° 8. Conocimiento de un proyecto de investigación.....	75
Figura. n° 9. Identificación de hipótesis.....	77
Figura. n° 10. Importancia de la física en la ingeniería.....	78
Figura. n° 11. Identifica el problema.....	79
Figura. n° 12. Identifica las variables.....	80
Figura. n° 13. Plantea una hipótesis.....	81
Figura. n° 14. Plantea un problema.....	82
Figura. n° 15. Resultados del cuestionario II.....	83
Figura. n° 16. Resultados de la estrategia didáctica participativa.....	84

RESUMEN

El presente trabajo consiste en aplicar una estrategia didáctica participativa para mejorar las habilidades en investigación científica en el curso de Física del nivel universitario.

Viendo la necesidad de mejorar el nivel académico de los estudiantes de ingeniería y evidenciándose un desinterés por el curso de Física, partiendo de esta problemática se planteó mejorar las habilidades investigativas en los estudiantes respecto al curso de física, que actualmente se viene desarrollando con métodos tradicionales y no se enseña con una visión aplicativa a cada especialidad.

Se trabajó con una población de 28 estudiantes teniendo como resultados de las preguntas más relevantes analizadas en este trabajo de investigación. Identificación de variables independiente y dependiente, 18% responden Si y 82% responden no y con la escala de valoración nunca 18%, a veces 14% y siempre 68%. Plantean problemas, 14% responden si y 86% responden no y con la escala de valoración nunca 18%, a veces 29% y siempre 53%. Identifica y plantean la hipótesis, 11% responden si y 89% responden no y con la escala de valoración nunca 21%, a veces 25% y siempre 54%. Con estos resultados se concluye que el uso de estrategias didácticas participativas mejora la calidad del aprendizaje, de la investigación, organización e interés en la aplicación de esta ciencia.

Al aplicar la estrategia didáctica participativa, en este caso, el método de proyectos y con la motivación que el docente les imparte se puede observar que los estudiantes comienzan a interesarse por aprender las ciencias Físicas, ya que el método de proyectos permite comprender el contexto real, la aplicación de conceptos y leyes, articulando conocimientos propios de la disciplina que conduce al logro de una más crítica y analítica formación en esta asignatura.

Palabra clave: Estrategia didáctica, mejora de habilidades investigativas, curso de física.

ABSTRACT

The present work consists in applying a participatory didactic strategy to improve the abilities in scientific research in the Physics course of the university level.

Seeing the need to improve the academic level of engineering students and showing a lack of interest in the Physics course, based on this problem, it was proposed to improve students' research skills regarding the physics course, which is currently being developed with traditional methods and is not taught with an application vision to each specialty.

We worked with a population of 28 students taking as a result of the most relevant questions analyzed in this research work. Identification of independent and dependent variables, 18% respond Yes and 82% respond no and with the rating scale never 18%, sometimes 14% and always 68%. They raise problems, 14% respond if and 86% respond no and with the rating scale never 18%, sometimes 29% and always 53%. It identifies and raises the hypothesis, 11% respond if and 89% respond no and with the assessment scale never 21%, sometimes 25% and always 54%. With these results it is concluded that the use of participatory didactic strategies improves the quality of learning, of research, organization and interest in the application of this science.

When applying the participatory didactic strategy, in this case, the project method and with the motivation that the teacher imparts to them, students can begin to become interested in learning the physical sciences, since the project method allows understanding the real context, the application of concepts and laws, articulating knowledge of the discipline that leads to the achievement of a more critical and analytical training in this subject.

Key word: Didactic strategy, improvement of investigative skills, physics course

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Desde sus inicios el proceso de enseñanza - aprendizaje en el curso de física ha sido, cada vez más, objeto creciente de estudio e investigación, debido a que la física aclara las preguntas más simples y fundamentales de la naturaleza, no es de extrañar que ha tenido un profundo impacto en otros campos de la ciencia, en la filosofía, en la cosmovisión del mundo desarrollado, y por supuesto, en la tecnología.

La ciencia peruana ha sido marcada en su historia por graves problemas como la fragmentación, la discontinuidad, las carencias educativas y el precario apoyo político, han existido esfuerzos valiosos por lograr una excelencia académica propia, que no fueron una mera recreación de influencias Europeas o Norteamericanas.

Asimismo, la investigación científica ha jugado un rol fundamental y pocas veces enfatizando, en la identificación de recursos naturales demandados en el mercado mundial y en la legitimación del uso del poder por una elite de profesionales, administradores y expertos. Más aun la ciencia ha sido un ingrediente fundamental en los discursos políticos sobre la necesidad del progreso y de la modernización del país.

Es importante conocer y difundir los conocimientos científicos para el desarrollo de la investigación científica, entender las diferentes dimensiones de la ciencia, y alimentar los vínculos de una comunidad de investigadores incipiente y para comprender los patrones, los problemas y los retos del desarrollo de la ciencia en el país.

La enseñanza superior está llamada a convertirse en la vía eficaz para que la ciencia se convierta en un componente cultural de la comunidad, permitiendo el desarrollo y transformación de ésta, a partir de la acción interna de la comunidad en general, con el perfeccionamiento del trabajo universitario, dentro de su misión está la de consolidar los tres grandes procesos universitarios, el Proceso de formación del Profesional, la investigación, proceso más deficitario ya que la ciencia se aprecia como un componente de hombres y mujeres que se caracterizan por tener un alto coeficiente de inteligencia, mientras que lo que se trata es de convertir que la ciencia sea un componente cultural y desarrollo de la sociedad y el otro proceso es la Extensión Universitaria.

La enseñanza de las ciencias físicas, es tal vez una de las características más distintivas de los tiempos presentes, en el contexto de los actuales cambios que se producen en nuestra sociedad peruana, requiere de una reflexión epistemológica como un punto de partida que sustente las bases para la elaboración de los contenidos de cualquier currículo y los recursos didácticos que este requiera. Actualmente se acepta que tanto la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, así como cualquier forma de producción de conocimientos es el resultado de un proceso de construcción social que sin desconocer la importancia de las contribuciones individuales se crea y recrea fundamentalmente a través de múltiples interacciones de contextos sociales.

La enseñanza de la física en el nivel superior, es un tema que ha acaparado la atención de muchos/as investigadores/as y educadores/as en todo el mundo, y que en las universidades de nuestro país no escapa a esta realidad, debido a las deficiencias de los estudiantes en comprender, analizarlo y aplicarlo en las diferentes ramas de la ingeniería y solucionar problemas relacionado con su entorno

de interacción, dentro de unos contextos socioculturales que puedan construir sus conocimientos de manera participativa, crítica y aplicativa, en el área de las ciencias. Como en la asignatura de Física, se le ha estudiado desde tantas perspectivas, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que en las universidades peruanas debe enseñarse la física con fines de investigación para generar cambios en la sociedad.

Actualmente se acepta que tanto la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, así como cualquier forma de producción de conocimientos es el resultado de un proceso de construcción social que sin desconocer la importancia de las contribuciones individuales se crea y recrea fundamentalmente a través de múltiples interacciones en contextos sociales.

El docente debe cumplir la función de mediador, guía, comunicador bidireccional e incluso de modelo para que los alumnos utilizando sus conocimientos previos, dentro de unos contextos socioculturales puedan construir sus conocimientos de manera participativa, crítica y metacognitiva. (Vigil, 2004).

Se observa que la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes en el departamento de Amazonas y en otros departamentos del Perú es muy insipiente en las áreas de ciencias como, la matemática , la química, la biología y la física, muchos jóvenes de los diferentes provincias de este departamento optan por una carrera de ingeniería en esta casa superior de la región la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza creada por ley N° 27347 el 18 de setiembre del año 2002, implementándose con nuevas carreras de ingeniería el año 2010, cuyas funciones de toda universidad es la de producir el conocimiento científico basado en la investigación , formando seres humanos integrales con capacidad de utilizar el conocimiento científico y tecnológico para resolver problemas concretos en su

contexto, mediante una formación académica, profesional competente y moderna para promover el desarrollo de la sociedad local, regional y nacional mediante una intervención directa en la solución de sus principales problemas, teniendo un amplio conocimiento del saber y la tecnología, preservando los valores, nuestra identidad cultural y nacional.

En estos cinco años de funcionamiento de las nuevas carreras, la población estudiantil se ha incrementado y la mayoría de estudiantes provienen de los diferentes distritos y anexos del departamento de los cuales no se conoce su nivel de conocimiento de egreso, situación social, cultural y económica en la que viven.

Vemos que en la parte académica, especialmente en las áreas de ciencias los estudiantes su rendimiento es muy bajo, originando una serie de obstáculos en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, nuestra universidad no es ajena a esta realidad con los estudiantes de las especialidades de ingenierías, reflejando las mismas características que se observa en otras universidades del país.

Conociendo esta realidad nace el interés por parte del investigador realizar esta investigación para realizar un diagnóstico durante los 12 ciclos de funcionamiento existe un desinterés de los estudiantes en el aprendizaje de la física que es un pilar de las ingenierías, el cual muchos desaprueban y no muestran importancia necesaria al curso de física, debido que es aplicado en las diferentes ramas de la ingeniería para explicar y solucionar problemas reales que se encuentran en su entorno, razones por la que se ve la necesidad de buscar soluciones presentando métodos didácticos o formas de aprendizaje utilizando la pedagogía, técnicas de enseñanza-aprendizaje para enriquecer las habilidades investigativas en los estudiantes y no seguir culpando al sistema educativo peruano, o a los docentes de educación secundaria.

Lo primero que hay que aclarar ante esta inquietud, es que no es posible enseñar a un estudiante a resolver problemas sin tener las herramientas necesarias, los métodos, técnicas de aprendizaje, estrategias para desarrollar sus habilidades a todos los estudiantes de ingeniería, y puedan aplicarlos en problemas reales dándole la importancia que tiene la física. Con este trabajo se busca involucrar a los estudiantes y docentes para generar un espacio de interés y recreación que contribuya al desarrollo y enriquecimiento de la originalidad y creatividad de los estudiantes.

Los docentes de ésta universidad tienen un trabajo arduo, en la formación de profesionales con conocimiento científico elevado, y conociendo los diversos factores de los estudiantes como son demográficos, sociales, económicas y lo más importante es el nivel académico, se puede encaminar a la búsqueda de soluciones para enriquecer su formación profesional.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la estrategia didáctica participativa mejorará las habilidades en investigación científica de la asignatura de física en los estudiantes del II ciclo de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza 2015?

1.3. Justificación

Actualmente la educación en el Perú se ha venido de más a menos pues está atravesando una seria crisis en los diferentes aspectos como son valores, cultura, sociales, económicos, demográficos y académicos de los estudiantes de ingeniería de la universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza y siendo esta la

información indicada se ha realizado la presente investigación la misma que nos permitirá conocer la problemática académica y dichos resultados le permitirá al investigador aplicar estrategias didácticas en los estudiantes para lograr mejorar su nivel académico e interés de esta ciencia que es un pilar de las carreras profesionales de ingeniería y obtener un porcentaje más bajos de desaprobados en el curso de física, permitiéndole a los estudiantes conocer la importancia de la física y sus aplicaciones a problemas reales, por eso el docente debe inculcar lo interesante de cada curso y así los estudiantes no tomen al curso de física como un curso que no esta relacionado con el medio que los rodea o que no es aplicable a solucionar problemas reales de su entorno.

Los resultados de esta investigación contribuirá a mejorar las habilidades investigativas y aprendizaje de la física para lograr solucionar la problemática de nuestra institución universitaria como de otras universidades del país, logrando en los estudiantes al no rechazo del contenido de la asignatura planteado en la sumilla del plan de estudios de dicha carrera profesional, este rechazo plantea al docente el reto de evitar caer en el facilismo tradicional del uso de la memorización, uso mecánico de fórmulas y algoritmos, atreviéndose el docente y el estudiante a formular nuevas estrategias didácticas para mejorar las formas de desarrollar la clase e incentivando la motivación de los estudiantes hacia la asignatura, los jóvenes no sólo tienen que enfrentar el reto de desarrollar un currículo que les parece complicado sino que además tienen que ir, al mismo tiempo, asumiendo por sí mismos actividades de aprendizaje que les permitan subsanar las falencias cognitivas que les impiden construir nuevos conceptos y retos en su formación profesional.

La importancia de este trabajo es aportar a la solución de la problemática de la institución superior y formar profesionales con nivel académico, investigativo competitivo y reflexivo.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar que la aplicación de la estrategia didáctica participativa mejora las habilidades en investigación científica de la asignatura de física en los estudiantes del segundo ciclo de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las falencias de aprendizaje y habilidades en los estudiantes del segundo ciclo de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental.
- Aplicar la estrategia didáctica participativa a los estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería Ambiental
- Comprobar si la aplicación de la estrategia didáctica mejorará el desarrollo de las habilidades investigativas de aprendizaje de la física en la escuela profesional de Ingeniería Ambiental

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

a. A nivel internacional

Nieto, M. R. (2004). En la tesis titulada: *El papel de las ciencias básicas en la enseñanza de la ingeniería*, realizada en México llega a las siguientes conclusiones.

No se manifiesta interés por las aplicaciones de las ciencias básicas a la solución de problemas de la ingeniería, adicionalmente, los ingenieros no fomentan en los educandos el uso de las herramientas matemáticas como una alternativa efectiva en la solución de dichos problemas. Debe modificarse la metodología de la enseñanza, de modo que el estudiante participe en tareas que lo acerquen a su especialización.

Patiño, C. (2000). *Los contenidos de enseñanza de la Física General en la enseñanza universitaria y los imperativos de la época actual*, realizada en Cuba llegan a la siguiente conclusión:

La concepción general y la metodología para actualizar contenidos presentan un grado de generalidad que las hace aplicables no sólo a las disciplinas de Física General en las distintas carreras de Ciencias Técnicas sino también a otras carreras donde la Física General es una disciplina básica introduciéndole por supuesto determinadas modificaciones en correspondencia con las particularidades del encargo social de la profesión de que se trate.

Ciro A. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*, realizada en Colombia llegan a la siguiente conclusión:

- Se fortaleció el trabajo cooperativo y colaborativo en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto.
- Se evidenció un cambio de actitud de las estudiantes frente al desarrollo de las actividades propuestas en el área de Física mecánica.
- Las estudiantes se mostraron proactivas en las diferentes actividades.
- Las estudiantes reconocieron de manera individual la importancia de la precisión en la toma de datos para determinar resultados finales.
- Se logró una apropiación de diferentes conceptos físicos y procedimientos empleados en las prácticas experimentales.
- La ejecución del proyecto consolidó la relación del docente con los estudiantes, pues en un espacio de trabajo cooperativo se favorece la discusión y un ambiente de confianza para incentivar la participación con aportes e inquietudes.
- Reconocieron la importancia que tiene la tecnología en el desarrollo las ciencias.

Ramírez D y Santana F, (2014). *El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje de conceptos de calor y temperatura mediante aplicaciones en cerámica*, realizada en Instituto Politécnico Nacional y Universidad de Guadalajara llegan a las siguientes conclusiones:

Respecto a lo encontrado con el levantamiento de encuestas y las entrevistas se tiene que, en general, el calor se asocia con temperaturas altas, con la sensación

que tenemos los humanos ante una temperatura ambiental alta, “cercana a los 30°C”. En este sentido se cree que las cosas tienen calor, como si se tratara de una sustancia en sí misma. Según las respuestas, la temperatura es equiparable al calor en la mayoría de los casos, también es considerada como la fiebre en los humanos y los grados con que se mide el calor. La temperatura suele concebirse como una cualidad, no como un aspecto que puede ser medido, aunque se le asocie un número.

Referente a los efectos del calor en las sustancias, se cree que mientras se da cualquier cambio de fase la temperatura sigue aumentando, el calor se fusiona con la sustancia. En este rubro, las respuestas rondan alrededor de los efectos macroscópicos, visibles: la ebullición, el vapor y la licuefacción. Estos cambios de fase ocurren de manera instantánea, en opinión de algunos de los entrevistados. Conciben una evaporación como una pérdida de materia. Algunas respuestas sugieren que las sustancias comienzan a evaporarse (los líquidos) desde que se empiezan a calentar. Sobre todo, los estudiantes de cerámica confunden la dilatación con la pérdida por ignición.

La identificación de las concepciones erróneas hace evidente la necesidad de removerlas y reemplazarlas con las aceptadas. Por consiguiente, se sugiere que los estudiantes pongan a prueba dichas concepciones erróneas por medio de experimentos diseñados para probar o medir características de las cerámicas relacionadas con el calor y la temperatura. Los problemas que surgieron a partir de la necesidad de diseñar los experimentos pueden ser abordados con el aprendizaje basado en proyectos.

Este tipo de aprendizaje se basa en una metodología que no se contrapone a los principios de la enseñanza activa de la física. La evaluación de la efectividad de

este conjunto de estrategias permitirá validar su influencia positiva en cuanto al aprendizaje de conceptos de física. Así, los docentes del área contarán con una herramienta más para propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes de bachillerato mediante aplicaciones en una disciplina relacionada con el arte, como lo es la cerámica. El uso del ABP también puede servir como medio para iniciar a los bachilleres en la investigación.

Solbes Jordi, Rosa Montserrat y Carles Furió, (2007). *El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: Implicaciones en su enseñanza*, realizada en la universidad de valencia llegan a las siguientes conclusiones:

Se puede concluir a partir de los resultados de las estadísticas de las PAU, que disminuyen los alumnos que cursan el bachillerato científico, las materias científicas optativas y, en particular, hay un abandono por parte de las chicas de la Física y las Matemáticas.

Esto, como ya hemos señalado, es fruto de múltiples causas. El análisis de las estadísticas de las PAU muestra que la organización del sistema educativo no es ajena a esta disminución. Por otra parte, los cuestionarios y entrevistas de alumnos ponen de manifiesto las otras causas: la valoración negativa, el tema del género y la propia enseñanza de las ciencias.

En cuanto a los alumnos, se constata una valoración negativa de la Física y Química, una idea de asignatura excesivamente difícil y aburrida (un 70'8 %), alejada de su vida cotidiana, con pocas posibilidades de éxito y sin futuro profesional.

Esta valoración tan negativa de las ciencias no se da por igual en todas las asignaturas y hace que la Física y la Química sea una de las peor valoradas.

Las actividades que según los propios alumnos aumentarían su interés son las mismas que la Didáctica de las ciencias y sus líneas de investigación proponen: más trabajo en el laboratorio, utilización de las relaciones CTSA y de la historia de la ciencia, etc. Todas ellas están valoradas en porcentajes superiores al 70%.

Por otra parte, los alumnos tienen una visión de la ciencia que le atribuye un gran papel en aspectos negativos, como la contaminación o el desarrollo de armamentos, pero desconoce aspectos positivos, como los valores que puede aportar (racionalidad, espíritu crítico, etc.), su contribución a resolver las necesidades humanas, o los compromisos de muchos científicos en temas como el medio ambiente o el pacifismo.

b. A nivel nacional

Vega D, (2014). *El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso de estadística general en los estudiantes de pregrado*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC, Perú llegan a las siguientes conclusiones:

Se observa que, para las tres unidades de la asignatura Estadística General (estadística descriptiva, probabilidades y estadística inferencial), el nivel de aprendizaje alcanzado por más del 50% de alumnos fue de un logro regular (calificación de 11 a 14); en tanto, para el nivel de aprendizaje bien logrado (de 15 a 20), fue siempre mayor en las unidades de estadística descriptiva y probabilidades. No sucedió lo mismo con la estadística inferencial, donde el porcentaje con nivel deficiente (0 a 10) supero al nivel bien logrado.

En cuanto a la aplicación del Método de Proyectos, el Proyecto 1 fue calificado entre bueno y muy bueno por el 69%, mientras el 31% lo catalogo entre regular y deficiente. El Proyecto 2 obtuvo un 82% de calificación entre bueno y muy

bueno (18% entre regular y deficiente). El Proyecto 3 tuvo un 73% entre bueno y muy bueno (27% como regular y deficiente).

Mediante la prueba exacta de Fisher, se comprobó que las hipótesis planteadas eran estadísticamente significativas, con un $f = 0.05$; es decir, se aceptó, a un nivel de significación del 5%, que la aplicación del Método de Proyectos tenía efectos favorables en el aprendizaje de las tres unidades del curso Estadística General.

Según los resultados y análisis expuestos, las hipótesis resultaron válidas. Se puede, entonces, afirmar que el Método de Proyectos tiene efectos favorables en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial.

Vigil, A. (2004). *Didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales*, realizada en el Perú concluye lo siguiente:

Más que conocimientos acabados o por descubrir, la enseñanza de la ciencia incluye un paquete de contenidos, procedimientos, actitudes y objetivos cuidadosa y claramente diseñados por el docente. Para los alumnos, las actividades y los procesos en los que se involucran podrían tener claros intencionalmente diseñados por el docente como parte de una estrategia didáctica que los alumnos podrían o no estar conscientes. El docente no debe cumplir un único rol, el de facilitador del aprendizaje al que generalmente se le atribuye, sino que además de eso, es el que debe explicar los conceptos y los procesos si el caso lo requiere. El docente debe cumplir la función de mediador, de guía, de comunicador bidireccional e incluso de modelo para que los alumnos utilizando sus conocimientos previos, dentro de unos contextos socioculturales

puedan construir sus conocimientos de manera participativa, crítica y metacognitiva.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Teorías del aprendizaje

a. Ausubel. D. (1963), con la teoría del aprendizaje significativo, plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. La teoría de Ausubel acuña el concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto. Sus ideas constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y la enseñanza deben basarse sobre todo en la práctica secuenciada y en la repetición de elementos divididos en pequeñas partes, como pensaban los conductistas. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos. Según el punto de vista de Ausubel, la estructura cognoscitiva es la que posibilita el aprendizaje significativo y simbólico de los estudiantes, teniendo en cuenta la aplicación de estrategias; situación correcta para la solución de las dificultades y el logro de lo propuesto. (Berrum y Esquivel. 2007)

b. Vigosky (1978), con la teoría del aprendizaje sociocultural, considera los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad. El aprendizaje no es una actividad individual, sino más bien social, se valora la importancia de la interacción social en el aprendizaje. Se ha comprobado que el estudiante aprende más eficazmente cuando lo hace en forma cooperativa. Cualquier función presente en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces, en dos planos distintos: primero a nivel social, a nivel interpersonal y sólo después a nivel individual a nivel psicológico. (Pérez, 2006)

2.2.2. Teoría de la estrategia didáctica

Dewey, J (1896), la estrategia de aprendizaje encierra dentro de ella un plan de acción organizado. La ejecución de procesos de aprendizaje, así como el conocimiento y control de los mismos, deja en manos del estudiante la responsabilidad del aprendizaje, a la vez que aumenta su motivación intrínseca. El aprendizaje de habilidades para aprender contenidos no hace referencia a ningún contenido concreto, sino que se extiende a todos los contenidos actuales y posibles. A veces, se entiende también por aprender a aprender la adquisición de una serie de principios o reglas generales que permitan resolver problemas, cualquiera que sea la naturaleza o el contenido de los problemas en cuestión, frente al aprendizaje de solución de problemas específicos y concretos. También se puede identificar el aprender a aprender

con la autonomía o el autocontrol de las actividades del aprendizaje, en el sentido que el estudiante que aprende a aprender, más que un contenido, lo que aprende es a trazar un plan eficaz de aprendizaje, siempre que necesite aprender a controlar las distintas fases del plan previamente trazado, eligiendo las estrategias oportunas, confirmándolas o cambiándolas siempre que sea necesario y, por último, a evaluar los resultados de las actividades realizadas ajustadas al plan original o rectificadas en las sucesivas correcciones si las hubiere habido. Por último, también se suele entender por aprender a aprender esa especie de saber estratégico que se adquiere con la experiencia de los muchos aprendizajes que realizamos a lo largo de nuestra vida, y que nos permite afrontar cualquier aprendizaje con garantías de éxito. Frente a esta problemática la preocupación de Dewey radicaba en el alejamiento de los métodos pedagógicos de los requerimientos de los métodos científicos. Esta razón lo lleva a concebir una escuela-laboratorio donde todo gire alrededor de construcciones que involucren la experiencia, entendida a la vez como el ensayar y el saber, como la prueba y el conocimiento. La experiencia educativa es una reconstrucción constante de aquello que el niño hace y se estructura a partir de lo que vive. Esto lleva a la reconstrucción permanente del proceso educativo. Un buen programa de educación está relacionado con las preocupaciones y con las experiencias personales del niño.

Para el método de enseñar Dewey propone cinco puntos que son:

- A). Empezar con una experiencia actual del niño: alguna situación empírica, entre más alejada del contexto escolar, mejor.

- B). Buscar el mejor medio para continuar la experiencia: definir la dificultad o el problema derivado de la misma.
- C). Inspeccionar los datos existentes y brindar una solución.
- D). Formular una hipótesis para continuar el hilo de la experiencia interrumpida. Para formular una hipótesis es preciso pensar.
- E). Someter la hipótesis a la prueba de la experiencia. La práctica es la prueba de la verdad o el valor de la reflexión.

Las anteriores consideraciones nos llevan a ver como para Dewey la educación es un proceso social. Es ante todo un proceso de participación donde se comparten experiencias. La democracia en el aprendizaje tiene como presupuesto que se inicien actividades con significado compartido, es decir, que nazcan actividades actuales y que ayuden a resolver problemas que suscitan los contactos habituales con el ambiente físico y social. (Palacios, 2007)

2.2.3. Teorías de la investigación científica

a. Cognositivista

Esta teoría se encarga de estudiar los procesos de aprendizaje por los que pasa un sujeto, comprende el estudio de los procesos mentales en su estudio más amplio como son el pensamiento, recuerdo, sentimiento, aprendizaje, percepción, memoria, sensación, raciocinio, resolución de problemas, entre otros. La mente procesa la información que percibe, esto es como la organiza, recuerda y utiliza, así como las actividades mentales de respuestas como conocer y comprender.

Lo fundamental en esta teoría, es la relación de diversos aspectos registrados en la memoria, independientemente que hayan ocurrido en tiempos y espacios distintos, el aprendiz con todo su campo vital, su estructura cognitiva y sus expectativas puede hacerlos converger para producir un nuevo conocimiento producto de la razón y de la lógica. Entre sus representantes se encuentran, Ríos (1999), J. Piaget, David P. Ausubel, Vigotsky, entre otros. (Carpio, 2015).

b. Enfoque interactivo

La teoría de Vygotsky, citado en Ríos (2009), presenta al aprendizaje con un fuerte componente social, colectivo y comunitario, de tendencia progresista, de método evolutivo, con "el concepto de inteligencia íntimamente ligado a la interacción social". De allí que a esta teoría se le denomina de la "formación social de la mente". Su creador consideraba que el origen de los procesos psicológicos superiores estaba en procesos sociales que luego de ser internalizados, son reconstruidos en el interior de las personas, mientras que a través de la comprensión de instrumentos y signos que actúan como mediadores, los procesos mentales son entendidos. La particularidad del enfoque está en el énfasis del desarrollo cognitivo no sólo como producto biológico (genético) sino esencialmente social. (Carpio, 2015)

c. Humanista

Este enfoque se centra en el desarrollo de la persona desde el punto de vista positivo de su potencial y de su naturaleza básica para la autodirección y el crecimiento.

Esta teoría se fundamenta en la creencia que las personas tienen una tendencia a autorrealizarse, esto impulsa la acción. Estos precursores, representantes y exponentes, enfatizan en la autorrealización como la organizadora de todas las diversas fuerzas con las cuales la persona se crea y se percibe a sí misma, a su experiencia, en sus procesos de crecimiento integral al mundo que le circunda. (Carpio, 2015)

d. Constructivismo

El constructivismo para la educación contemporánea, es la postura dominante en la que se basa la conceptualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. No se puede decir que es una teoría que tenga un enfoque unificado, ya que no concuerda con un sólo modelo de aprendizaje, en general se establece que la mayor parte de lo que se entiende y aprende es construido por el sujeto y que su conocimiento del mundo lo hace a través de representaciones que él mismo reestructura para su comprensión.

Este enfoque se nutre de los aportes de Kant (1978), Piaget (1977), sobre la inteligencia y el desarrollo evolutivo del niño; Ausbel (2000), con la teoría del aprendizaje significativo; Vitgosky (1902) y su teoría sociocultural, entre otros, que, con su aporte referido a la construcción de ideas, sobre su medio físico, social o cultural que las personas hacen según

la interacción entre éstas y entre ellas y su entorno, permitieron la evolución del mismo. (Carpio- 2015)

2.3. Definición de términos

2.3.1. Estrategias

Una estrategia es el conjunto de acciones que se implementarán en un contexto determinado con el objetivo de lograr el fin propuesto. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro.

Se diseñan para resolver problemas de la práctica y vencer dificultades con un uso óptimo de tiempo y recursos. Permiten proyectar un cambio cualitativo en el sistema a partir de eliminar las contradicciones entre el estado actual y el deseado. Implican un proceso de planificación en el que se produce el establecimiento de secuencias de acciones orientadas hacia el fin a alcanzar; lo cual no significa un único curso de las mismas. Interrelacionan dialécticamente en un plan global los objetivos o fines que se persiguen y la metodología para alcanzarlos. (Ramos y Carrazana, 2008)

a. Estrategia didáctica

Es la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas, métodos y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos con sus estudiantes en su curso.

b. Componentes de la estrategia

Constituyen componentes de la estrategia didáctica:

- El tipo de persona, Sociedad y Cultura de la institución educativa:
Misión.
- La estructura curricular.
- Las posibilidades cognitivas de los estudiantes.
- Técnicas: Son procedimientos didácticos que ayudan a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia, es el recurso particular para llevar a efecto los objetivos.
- Actividades: Son acciones específicas que facilitan la ejecución de la técnica. Son flexibles y permiten ajustar la técnica a las características del grupo.

c. Elementos que intervienen en la selección de estrategias y técnicas

- La participación.
- El número de personas que se involucran en el proceso de aprendizaje, desde el autoaprendizaje hasta el aprendizaje colaborativo.
- El alcance.
- El tiempo que se invierte en el proceso de enseñanza-aprendizaje

d. Estrategias participativas

El trabajo diario en el aula debe basarse cada vez más en la capacidad de encontrar el conocimiento, acceder a él o aplicarlo. Es una nueva tendencia, donde aprender a aprender es lo más importante. La búsqueda de información y las habilidades analíticas de razonamiento y solución de

problemas son lo primordial en esta realidad. Capacidades como trabajar en grupos, enseñanza personalizada, creatividad, ingenio y la habilidad para adaptarse al cambio son algunas de las cualidades que parecen ser apreciadas por la sociedad del conocimiento.

El mundo experimenta un cambio vertiginoso a tal velocidad que mantenernos a su nivel, es toda una tarea de gran esfuerzo. Por lo tanto, necesitamos de la aplicación de nuevos procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se trata de una secuencia de actividades planificadas para conseguir un aprendizaje; es decir de estrategias que resultan efectivas si el alumno es el agente principal de su aplicación.

Las estrategias participativas son más motivantes que las pasivas y dogmáticas. Los resultados son mejores cuando el alumno se compromete en el desarrollo de una estrategia y participa activamente en su propio aprendizaje descubriendo por sí mismo su habilidad. El papel del docente es dar autonomía en el trabajo de forma que este se realice sin coacción, promoviendo la motivación y la autoestima.

Toda estrategia participativa conlleva el trabajo en equipo, la cooperación, la participación activa de una manera provechosa y motivada. Las relaciones humanas son siempre volubles y complejas; por lo tanto, se debe tener en cuenta la delicadeza y el trato con los integrantes del equipo para que funcionen efectivamente.

El común denominador de la aplicación de las estrategias participativas es el interés por los demás, el apoyo y la generosidad disciplinada, elementos

que hacen posible la existencia y se traducen en relaciones sociales más estrechas.

Por lo expuesto la estrategia participativa es un procedimiento cuya aplicación permite seleccionar, evaluar, persistir o abandonar determinadas acciones para llegar a conseguir la meta que nos proponemos. La participación consiste en intervenir de modo activo en el proceso. Por tanto, toda participación implica necesariamente la actividad del que participa.

Una estrategia no detalla ni prescribe totalmente el camino que debe seguirse para alcanzar una meta. La estrategia es un procedimiento general que puede ser utilizado en muchas y variadas situaciones.

e. Elementos de las estrategias

Lo más recomendable es utilizar estrategias que promuevan en el participante el desarrollo de habilidades y destrezas que le faciliten procesar, organizar y transferir la información que recibe del medio.

Las estrategias de acuerdo Dorrego E. y García A. (1990) están constituidas por los siguientes componentes:

- Actividades preparatorias: aquellas orientadas a elevar el nivel de motivación de los alumnos.
- Exposición de los conocimientos: se refiere al orden de presentación de la información, en función de las características del contenido, conductas de entrada, lo que facilitará la jerarquización temática.
- Participación: conjunto de actividades orientadas a fomentar el aprendizaje colaborativo.

f. Ventajas de elegir una estrategia participativa

Permite al docente elegir de una manera mucho más consciente qué tipo de actividades pueden ser las más adecuadas para determinados aprendizajes y le ofrece, además, alternativas mejor articuladas y organizadas. En este sentido, empezar por las estrategias ayuda a visualizar mejor el camino que conduce al logro de aprendizajes.

En la medida en que cada estrategia ofrece un conjunto de procedimientos pedagógicamente orientados a lograr resultados de aprendizaje, permiten contar con diseños de actividades mucho más ricos en recursos y posibilidades que ofrece normalmente la programación de una actividad simple.

Las estrategias permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje. Estas estrategias constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente, permitiendo la construcción de un conocimiento universitario y, en particular se articulan con las comunidades.

2.3.1.1. Estrategia didáctica participativa (EDP)

Las estrategias participativas, son aquellas donde el estudiante se convierte en el protagonista de la clase. En esta estrategia se le da la oportunidad al estudiante para que juegue su rol protagónico en la investigación científica teniendo como fundamento el estudio de la

física. Aquí es donde el estudiante expresa su saberes e inquietudes, sus deseos de motivación de aprendizaje el proceso

2.3.1.2. Estrategias centradas en el alumno

a. El método de problemas

El método de problemas consiste en proponer situaciones problemáticas a los participantes, quienes, para solucionarlas, deberán realizar investigaciones, revisiones o estudio del tema, no debidamente asimilados, ejercitando el análisis y la síntesis. El método de problemas es un procedimiento didáctico activo, dado que coloca al alumno frente a una situación problemática, para la cual tiene que hacer una o más propuestas de solución, conforme a la naturaleza de la situación planteada. Es decir, se pone al educando ante una situación conflictiva o dudosa y se desafía a encontrar una solución satisfactoria para la misma. El método de problemas pone énfasis en el razonamiento, en la reflexión y trata de modo preponderante, con ideas, en lugar de cosas.

b. Esquema del método de problemas

- Definición y delimitación del problema
- Recolección, clasificación y crítica de datos
- Formulación de hipótesis
- Crítica de las mismas y selección de una, considerada con más probabilidades de validez
- Verificación de la hipótesis elegida

c. Métodos de situaciones o de casos

Los métodos de situaciones o de casos son aquellos en los cuales se describe una situación o problema similar a la realidad (ya sea tomado de una organización real o ficticia) que contiene acciones para ser valoradas y llevar a vía de hecho un proceso de toma de decisiones.

En este método el profesor toma un papel diferente, no se convierte en trasmisor de conocimientos, por el contrario, en el proceso de enseñanza él conduce la actividad de los participantes su interrelación y la búsqueda de soluciones acertadas, y lo más importante: enfatiza en el proceso de toma de decisiones, mediante lo cual se logra el aprendizaje.

Mediante su uso se desarrollan una serie de habilidades y destrezas en el campo cognitivo como la observación, relación, análisis, síntesis, permite reforzar los conocimientos y rompe con el esquema de enseñanza de carácter unidireccional. Los métodos de situaciones permiten crear un mundo simulado al real, mediante el cual el estudiante puede obtener la retroalimentación adecuada para perfeccionar su modelo de actuación.

La utilización de los métodos de situación en las diferentes actividades docentes, aportan conocimientos y habilidades cognoscitivas en los alumnos tales como:

- Dotan de un sistema conceptual de la ciencia, disciplina o especialidad de formación.

- Refuerza la tenencia y el desarrollo de habilidades mentales que posibilite:
- Identificar en forma precisa la esencia del problema, despojarlo de elementos subjetivos que le permitan realizarlo en forma genérica.
- Utiliza adecuadamente el cerebro colectivo en función de la solución del problema
- Poder buscar alternativas de solución, teniendo en cuenta los elementos positivos y negativos de cada una de ellas.
- Poder seleccionar la alternativa optima teniendo en cuenta la conjugación entre las conveniencias económicas, políticas y sociales.
- Decidir acertadamente, involucrando en la misma el mayor número de personas para garantizar el éxito en el uso de la variante seleccionada.

Los enfoque que en nuestra opinión y otros autores forman parte de metodos de situaciones, se subdividen en dos grupos: casos e incidentes.

d. Método de indagación

La indagación crítica creativa es una estrategia que, aunque conserva los principios fundamentales de la comunidad de indagación, se orienta más a procedimientos pedagógicos que permitan abordar en mejores condiciones el aprendizaje de las disciplinas, es decir se

centra en los contenidos de aprendizaje de un curso dado. Ofrece dos modalidades una abierta y otra estructurada.

Los pasos metodológicos específicos para ambas modalidades que presenta González A (1999) son los siguientes.

- Asegura las estructuras mentales previas a la temática que se va a trabajar
- Orientación hacia los objetivos de aprendizaje
- Realización del proceso de indagación sobre el material objeto de estudio
- Elaboración por parte del estudiante, de preguntas para responder al material
- Discusión y respuesta a las preguntas planteadas
- Evaluación de las preguntas a partir de los criterios de una apropiada indagación
- Transformación creativa de las preguntas para que puedan servir como complemento al texto
- Cierre y evaluación final. este último punto es de carácter metacognitivo, es decir se analizan los procesos mentales que desarrolla el estudiante durante el proceso.

La segunda modalidad es más estructurada especialmente en lo que se refiere a la formulación de objetivos de aprendizaje, porque con base en ellos se realiza el estudio de la temática y la indagación crítica creativa.

e. Método de proyectos

El desarrollo de proyectos, así como el desarrollo de soluciones de problemas, se derivaron de la filosofía pragmática que establece que los conceptos son entendidos a través de las consecuencias observables y que el aprendizaje implica el contacto directo con las cosas.

El método de proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clases.

El método de proyectos busca enfrentar a los alumnos a situaciones que lo lleven a rescatar, comprender y aplicar aquellos que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

El método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos.

Los proyectos de trabajo suponen una manera de entender el sentido de la escolaridad basado en la enseñanza para la comprensión. Lo que implica que los alumnos participen en un proceso de investigación, que tiene sentido para ellos y ellas (no porque sea fácil o les gusta) y en el que utilizan diferentes estrategias de estudio,

pueden participar en el proceso de planificación del propio aprendizaje y les ayuda a ser flexibles, reconoce al otro y comprende su propio entorno personal y cultural. Esta actitud favorece la interpretación de la realidad y el antidogmatismo. (Hernández, 1998).

Al trabajar con proyectos el alumno aprende a investigar utilizando las técnicas propias de las disciplinas en cuestión, llevando así a la aplicación de estos conocimientos a otras situaciones. Existen algunas características que facilitan el manejo del método de proyectos (Blumenfeld y otros, 1991):

- Un planteamiento que se basa en un problema real y que involucra distintas áreas.
- Oportunidades para que los estudiantes realicen investigaciones que les permitan aprender nuevos conceptos, aplicar la información y representar su conocimiento de diversas formas.
- Colaboración entre los estudiantes, maestros y otras personas involucradas con el fin de que el conocimiento sea compartido y distribuido entre los miembros de la comunidad de aprendizaje.
- El uso de herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven al estudiante a representar sus ideas. Estas herramientas pueden ser: laboratorios computacionales, hipermedios, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones.

f. Pasos para planear un proyecto

- Planeación de una proyección
- Metas
- Resultados planeados en los alumnos
- Preguntas guías
- Subpreguntas y actividades potenciales
- Productos
- Actividades de aprendizaje
- Apoyo instruccional
- El ambiente de aprendizaje

El método de proyectos es un modelo innovador de enseñanza-aprendizaje. El rol del profesor en este modelo es muy distinto al que ejercía en la enseñanza tradicional pues aquí:

El aprendizaje pasa de las manos del profesor a las del alumno, de tal manera que este pueda hacerse cargo de su propio aprendizaje. Este método requiere que el profesor este muy atento e involucrado. El profesor puede esperar choques, errores y vueltas equivocadas. Debe permitir a los estudiantes a su modo tanto como sea posible aun y cuando piense que saldría mejor si él lo hiciera. El reto más grande, tanto de los estudiantes como para los profesores es desaprender los roles tradicionales del salón de clases (del estudiante como un receptor y el profesor como un proveedor de conocimientos). Sabe cuándo meterse y cuando dejar que los estudiantes trabajen las cosas por si mismos lleva a tomar una nueva responsabilidad (Parra Pineda. 2003)

2.3.2. Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia.

a. Tipos de aprendizaje

La siguiente es una lista de los tipos de aprendizaje más comunes citados por la literatura de pedagogía:

Aprendizaje receptivo: en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

Aprendizaje por descubrimiento: el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

Aprendizaje repetitivo: se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos estudiados.

Aprendizaje significativo: es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.

Aprendizaje observacional: tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.

Aprendizaje latente: aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

Aprendizaje visual: Las personas que utilizan el sistema de representación visual ven las cosas como imágenes ya que representar las cosas como imágenes o gráficos les ayuda a recordar y aprender. La facilidad de la persona visual para pasar de un tema a otro favorece el trabajo creativo en el grupo y en el entorno de aprendizaje social. Asimismo, esta forma de proceder puede irritar a la persona visual que percibe las cosas individualmente.

Aprendizaje auditivo: Una persona auditiva es capaz de aprovechar al máximo los debates en grupo y la interacción social durante su aprendizaje. El debate es una parte básica del aprendizaje para un alumno auditivo. Las personas auditivas aprenden escuchando y se prestan atención al énfasis, a las pausas y al tono de la voz. Una persona auditiva disfruta del silencio.

Aprendizaje quines-tésico: Las personas con sistemas de representación quines-tésico perciben las cosas a través del cuerpo y de la experimentación. Son muy intuitivos y valoran especialmente el ambiente y la participación. Para pensar con claridad necesitan movimiento y actividad. No conceden importancia al orden de las cosas. Las personas quines-tésicas se muestran relajadas al hablar, se mueven y gesticulan. Hablan despacio y saben cómo utilizar las pausas. Como público, son impacientes porque prefieren pasar a la acción.

Desde la perspectiva de la ciencia definida como proceso de hacer y deshacer hipótesis, axiomas, imágenes, leyes y paradigmas existen dos tipos de aprendizaje:

Aprendizaje de mantenimiento: descrito por Thomas Kuhn cuyo objeto es la adquisición de criterios, métodos y reglas fijas para hacer frente a situaciones conocidas y recurrentes.

Aprendizaje innovador: es aquel que puede soportar cambios, renovación, restructuración y reformulación de problemas. Propone nuevos valores en vez de conservar los antiguos.

b. El aprendizaje estratégico

La estrategia de aprendizaje encierra dentro de ella un plan de acción organizado. La ejecución de procesos de aprendizaje, así como el conocimiento y control de los mismos, deja en manos del estudiante la responsabilidad del aprendizaje, a la vez que aumenta su motivación intrínseca. Saber lo que hay que hacer para aprender, saberlo hacer y controlarlo mientras se hace, es lo que pretenden las El aprender a

aprender no se refiere al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales aprender contenidos.

El aprendizaje de habilidades para aprender contenidos no hace referencia a ningún contenido concreto, sino que se extiende a todos los contenidos actuales y posibles. A veces, se entiende también por aprender a aprender la adquisición de una serie de principios o reglas generales que permitan resolver problemas, cualquiera que sea la naturaleza o el contenido de los problemas en cuestión, frente al aprendizaje de solución de problemas específicos y concretos.

También se puede identificar el aprender a aprender con la autonomía o el autocontrol de las actividades del aprendizaje, en el sentido que el estudiante que aprende a aprender, más que un contenido, lo que aprende es a trazar un plan eficaz de aprendizaje, siempre que necesite aprender a controlar las distintas fases del plan previamente trazado, eligiendo las estrategias oportunas, confirmándolas o cambiándolas siempre que sea necesario y, por último, a evaluar los resultados de las actividades realizadas ajustadas al plan original o rectificadas en las sucesivas correcciones si las hubiere habido. Por último, también se suele entender por aprender a aprender esa especie de saber estratégico que se adquiere con la experiencia de los muchos aprendizajes que realizamos a lo largo de nuestra vida, y que nos permite afrontar cualquier aprendizaje con garantías de éxito. A veces, esta forma inteligente, estratégica de abordar el aprendizaje de cualquier materia va acompañada de una disposición a aprender automotivada y, por consiguiente, gratificante por sí misma (Nisbet y Shucksmith, 1986).

c. El aprendizaje de la física como investigación

Los esfuerzos realizados en las últimas décadas para renovar la enseñanza de las ciencias han desembocado en una explosión investigadora dirigida a profundizar en la comprensión de los procesos mediante los cuales las personas construyen los conocimientos en estas materias. Ello ha permitido el desarrollo de propuestas de enseñanza-aprendizaje de las ciencias cada vez más matizadas y mejor fundamentadas. Mientras tanto, en la enseñanza de las ciencias uno de los "defectos" más palpables del modelo de transmisión-recepción fue su tendencia a limitar los contenidos del aprendizaje a aspectos estrictamente conceptuales o, peor, a simples hechos y leyes.

El conocimiento es construido por el individuo cuando él interacciona con el medio y trata de comprenderlo, y el conocimiento se adquiere, no por la internalización de un significado exterior ya dado, sino por la construcción desde dentro de representaciones e interpretaciones adecuadas.

Como vemos, estas apreciaciones de Piaget (1969) ya sugerían que no es tanto lo que abstraemos de una situación como los constructos que nosotros aportamos a ella lo que determina el sentido que obtenemos de la misma. (Alonso S, 1994)

2.3.2.1. La importancia de la física en la ingeniería

La física se define como la ciencia que investiga los conceptos fundamentales de la materia, la energía, el tiempo y el espacio, así como las relaciones que hay entre ellos. Sin la física no podría haber ingeniería. Los conocimientos que ha generado, tanto de la mecánica; la

termodinámica; la acústica; el electromagnetismo; como de la óptica; el estudio de la física es la base para el desarrollo de cualquier ingeniería, ya sea civil, mecánica, de telecomunicaciones o de sistemas, ambiental, agroindustrial, agrónoma, no se podría construir absolutamente nada, por lo menos que sea seguro, sin los conocimientos que la física proporciona.

2.3.2.2. La física en el desarrollo de la ingeniería

La ingeniería puede ser definida como física aplicada, pero ésta será una definición incompleta. La ingeniería es mucho más.

Frecuentemente en ingeniería se formulan modelos que sirven para analizar la solución de problemas humanos, en donde se pueden requerir conocimientos de todos los campos del saber: las ciencias biomédicas, las ciencias sociales y las llamadas ciencias exactas, además de técnicas humanas de liderazgo y convivencia.

Estos ejemplos, tomados de las ciencias biomédicas y sociales, constituyen algunos de los instrumentos cotidianos del ingeniero, pero su herramienta más usada es la computación matemática aplicada a predecir la conducta del modelo que sirve para representar la solución que él propone a un problema definido; y el ingeniero tiene confianza en que el modelo simula satisfactoriamente a este último. El siguiente paso será realizar dicha solución, optimizada por medio de la retroalimentación.

El problema a resolver siempre exige restricciones, además de que la solución no es única. La solución que se acepta es una solución de

compromiso para optimizar las restricciones en términos de parámetros cuantizables, tales como más calidad, más seguridad, menos costo, etc.

Mucho de todo esto se aprende en los estudios de ingeniería. Y mucho más se aprende y se vuelve a aprender en la práctica profesional.

Aunque un ingeniero conoce mucho de la dinámica de la sociedad, conoce mucho más de las propiedades y la conducta del mundo físico que nos rodea: su estructura, leyes y dinámica. La física está ahí, en muchos lugares, en muchas ocasiones. Cuando la ingeniería da un paso adelante, frecuentemente la física está ahí. (Piña, 1985).

2.3.3. Habilidades

En la literatura pedagógica y psicológica, el término habilidades aparece con diferentes acepciones:

- Es el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo
- Es la capacidad adquirida por el hombre, de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos tanto en el proceso de actividad teórica como práctica
- Significa el dominio de un sistema complejo de actividades psíquicas, lógicas y prácticas, necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que posee el sujeto
- Es la asimilación por el sujeto de los modos de realización de la actividad, que tienen como base un conjunto determinado de conocimientos y hábitos.

Las definiciones anteriores destacan que la habilidad es un concepto en el cual se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. Desde el punto de vista psicológico hablamos de las acciones y operaciones, y desde una concepción pedagógica, el cómo dirigir el proceso de asimilación de esas acciones y operaciones. En los marcos de este trabajo, consideramos a la habilidad como el conocimiento en la acción.

La acción es una unidad de análisis, se da solo cuando el individuo actúa. Toda acción se descompone en varias operaciones con determinada lógica y consecutividad. Las operaciones son microacciones, son los procedimientos, las formas de realización de la acción de acuerdo con las condiciones, o sea, las circunstancias en las cuales se realiza la habilidad, le dan a la acción esa forma de proceso continuo.

En cada habilidad se pueden determinar las operaciones cuya integración permite el dominio por los estudiantes de un modo de actuación. Una misma acción puede formar parte de distintas habilidades, así como una misma habilidad puede realizarse a través de diferentes acciones. Las acciones se correlacionan con los objetivos, mientras que las operaciones lo hacen con las condiciones. (Cañedo 2008).

a. Habilidades de investigación

El término "habilidades de investigación" se utiliza para describir las diversas técnicas de recogida de información. Una de estas técnicas es el análisis. Las otras habilidades son el pensamiento crítico, resolución de problemas y la difusión. Las habilidades que se usan en la fase del análisis de la realización de la investigación son las habilidades analíticas descritas

anteriormente. Es posible que tengas experiencia en la resolución de problemas en los lugares de trabajo, pero no mucha experiencia con las técnicas de pensamiento crítico.

b. Habilidades científico investigativas

La habilidad entendida como dominio de una acción, lo que permite regular su ejecución de forma consciente y con la flexibilidad que demanda la situación o contexto en que se ejecuta, está desde el punto de vista estructural, constituida por las operaciones que la conforman. Para que una acción devenga habilidad, su ejecución debe ser sometida a frecuencia, periodicidad, flexibilidad y complejidad. La frecuencia se relaciona con el número de repeticiones necesarias para que la acción se refuerce, se consolide y se desarrolle; varía no solo en dependencia de la complejidad de la acción, sino también se considera el nivel de desarrollo del sujeto que la ejecuta, por lo que su planificación debe basarse en el diagnóstico para establecer estrategias diferenciadas atendiendo a las necesidades de los estudiantes. La periodicidad plantea la necesidad de retomar cada cierto tiempo la habilidad para que no se olvide, y su planificación está también en dependencia del nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes.

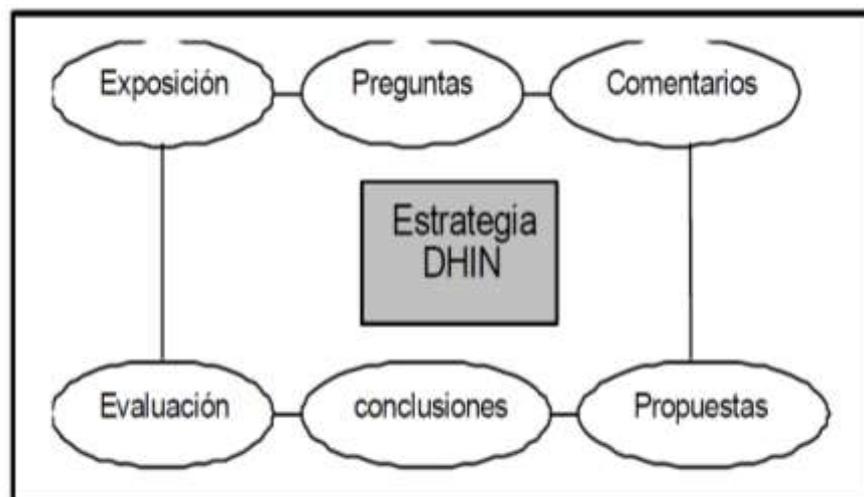
Para que la acción se transforme en habilidad, debe ser ejecutada en diversas tareas, con diferentes conocimientos, en diferentes condiciones. La flexibilidad debe ir acompañada de un aumento progresivo en la complejidad de las tareas, en cada asignatura, disciplina, o año académico.

Lograr el objetivo planteado en el modelo del profesional, exige que las acciones generalizadoras del método científico, deben ser sometidas a ejecución frecuente, periódica, flexible y con complejidad ascendente de forma gradual, como premisas para que puedan devenir habilidades generalizadoras científico investigativas, al evidenciar el modo en que el investigador se relaciona con el objeto de estudio a partir de la lógica del conocimiento científico.

Las habilidades científico investigativas, son entendidas como el dominio de las acciones generalizadoras del método científico que potencian al individuo para la problematización, teorización y comprobación de su realidad profesional, lo que contribuye a su transformación sobre bases científicas. (Chirino y Paulo, 2006)

c. Habilidades para la investigación

Las habilidades para la investigación que comprende la estrategia DHIN son: La exposición, formulación de preguntas, comentarios, propuestas, conclusiones y evaluación. (Núñez Rojas, 2007)



d. Competencias investigativas

Las competencias investigativas son procesos complejos que tienen en cuenta 4 componentes para la enseñanza: saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir, esto permite un aprendizaje integral, para abordar problemáticas desde lo ético, lo creativo, desde un desarrollo social, aplicando su conocimiento disciplinar, pero manejando habilidades que le permitan trabajar con una metodología secuencial y un pensamiento lógico, crítico y reflexivo, para responder de manera asertiva las necesidades de su entorno. (Tobón, 2008)

La investigación dentro del modelo educativo se desenvuelve en cuatro etapas: la primera es la exploración como una habilidad innata en el individuo y que lo motiva a desarrollar avances científicos a partir de la curiosidad; la segunda habla de la documentación de la exploración previa, revisando prácticas diarias, describiendo las causas y efectos de los problemas que se desatan en el entorno; la tercera es sobre reflexión y acción, es hacer un análisis de lo identificado previamente y posteriormente la realización de un plan de trabajo para profundizar sobre la problemática y la última etapa es la evaluación y sistematización de la información tomada para investigar, explicando los resultados del estudio, presentando la sistematización de las experiencias.(Murcia, 2015)

2.3.4. Estrategia didáctica de implementación

En este proyecto de investigación la estrategia didáctica participativa (EDP) que se ha utilizado es el método de proyectos, para mejorar las habilidades y capacidades investigativas en los estudiantes de Ingeniería Ambiental del

segundo ciclo de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

A partir de esta investigación el estudiante desarrolla competencias (habilidades y destrezas), para responder a necesidades, mejorar procesos, e innovar dentro de un proceso investigativo.

a. Método de proyectos

Lograr que los estudiantes se comprometan es un reto muy difícil de obtener, aun para el maestro más experimentado y comprometido. La ardua investigación de especialistas en el tema recomienda que el trabajo de investigación da mejores resultados, sobre todo si el objetivo a alcanzar es una participación interesada de los alumnos. Esto implica olvidar de una vez por todas aquellas estrategias de enseñanza mecánica y memorística que dejó la educación tradicional y que en su tiempo fue buena, pero que ha dejado de ser efectiva hacia los jóvenes con los que trabajamos en el hoy. Dicho de otra manera, los maestros debemos enfocar las estrategias más de acuerdo a un concepto básico, Se denomina método de proyectos a una alternativa didáctica comprendida dentro del enfoque globalizador y se fundamenta bajo una teoría epistemológica constructivista, un enfoque socializador y además individualizado, lo cual da como resultado un método didáctico enfocado en la persona. (Díaz, 2010)

El proyecto de aula busca aplicar los conocimientos adquiridos sobre un producto o proceso específico, donde el alumno tendrá que poner en práctica conceptos teóricos para resolver problemas reales (Rodríguez Sandoval, Vargas Solano, & Luna Cortés, 2010).

b. Antecedentes del método de proyectos

El proyecto como intención natural, es tan antiguo y data desde cuando el hombre tiene noción del futuro, solo que existió y se practicó en forma inconsciente, empírica, espontánea: cultivar plantas para alimentarse, construir viviendas, preparar a las nuevas generaciones para el futuro, etc. El proyecto como estrategia activa intencional surge en, los trabajos del norteamericano JOHN DEWEY en la universidad de Chicago por los años 1890 a 1896, quien al estructurar su teoría pedagógica sintetizada en la frase “LEARNING BY DOING” (Aprendiendo-haciendo) considero a la educación como la propia vida desarrollada mediante la ACCIÓN en un AMBIENTE NATURAL y DEMOCRÁTICO (Gálvez, 2001)

c. Fundamentación del aprendizaje basado en proyectos

El Aprendizaje basado en proyectos, se fundamenta en el constructivismo de Piaget, Dewey, Bruner y Vigotsky; esta estrategia mira al aprendizaje como el resultado de construcciones mentales, actuales o previas de los seres humanos. Una de las características del ABP es la oportunidad de involucrar un trabajo interdisciplinario, el cual propicia indagar en los alumnos sus intereses y así poder desarrollar proyectos que generen aprendizajes significativos. Se organiza a los alumnos en pequeños grupos de trabajo y ellos aplican la experiencia que adquieren a lo largo del trabajo en el salón de clase, así pueden explorar sus áreas de interés y construir fortalezas. (Coria, 2007).

2.3.5. Rol del docente

Para conseguir sacar el máximo partido al ABP, los docentes necesitan crear un ambiente de aprendizaje modificando los espacios, dando acceso a la información, modelando y guiando el proceso. Además, entre las acciones que deben realizar los profesores se encuentran: animar a utilizar procesos metacognitivos, reforzar los esfuerzos grupales e individuales, diagnosticar problemas, ofrecer soluciones, dar retroalimentación y evaluar los resultados (Rodríguez Sandoval, Vargas Solano, & Luna Cortés, 2010).

El rol del profesor es más mediador o guía, y su labor se centra en encaminar al estudiante para que encuentre la mejor solución al problema (Reverte, Gallego, Molina, & Satorre, 2006).

En el método de proyectos productivos, el docente es un facilitador del aprendizaje. Asume funciones de guía, asesor, supervisor, coordinador del trabajo común, animador y consejero para que el alumno desarrolle sus habilidades y capacidades de planificar, realizar y evaluar de forma autónoma su propio aprendizaje y llegue a ser competente en su trabajo. De acuerdo con estas funciones, el docente debe ser un formador competente, con conocimientos teóricos y destrezas técnicas, disponer de ambientes de estudio y talleres equipados con herramientas, materiales e insumos necesarios. (Charre, 2011).

2.3.6. Rol del alumno

Si el rol del profesor es importante en algún aspecto, este debe ser garantizar que el alumno asuma el suyo y adquiera las responsabilidades que se le demandan.

En el ABP, los alumnos deben involucrarse en un proceso sistemático de investigación, que implica toma de decisiones en cuanto a las metas de aprendizaje, indagación en el tema y construcción de conocimiento (Thomas, 2000).

A nivel personal toma iniciativa, busca y analiza información, se traza metas, toma decisiones, demuestra creatividad, capacidad investigativa, responsabilidad y perseverancia para lograr los resultados esperados. A nivel colectivo demuestra liderazgo, capacidad comunicativa, trabajo en equipo, respeto por las ideas de los demás, tolerancia y capacidad para resolver conflictos pacíficamente. Asume la responsabilidad de su aprendizaje el cual se basa en la experiencia que adquiere cuando planifica y realiza la fabricación de un bien, la realización de un servicio o la solución de problemas. (Charre, 2011).

En este proceso el estudiante adquiere nuevos conocimientos y perfecciona las técnicas de producción, logra la competencia reflexionando individual y colectivamente sobre lo actuado, reconstruyendo mentalmente los hechos, conocimientos, procesos y procedimientos aplicados (Gómez, 2006)

Además, este tipo de trabajo autónomo, fomenta más la responsabilidad que los métodos de instrucción tradicionales (Thomas, 2000).

2.3.7. Beneficios del aprendizaje por proyectos

Los beneficios que tiene este método al aplicarlo en el salón de clases a los estudiantes son:

- Prepara a los estudiantes para el campo laboral.
- Brinda mayor motivación para el ámbito de estudio.

- Crea una conexión entre la escuela y la realidad.
- Genera oportunidades de colaboración para construir conocimientos.
- Aumenta las habilidades sociales y de comunicación.
- Enriquece habilidades para la solución de problemas.
- Permite a los estudiantes tanto hacer como ver, las conexiones existentes entre las diferentes disciplinas.
- Ofrece oportunidades para realizar contribuciones en la escuela o en la comunidad.
- Aumenta la autoestima.
- Brinda una forma práctica y contextual para aprender a usar la Tecnología.

No existe una única forma para implementar un proyecto, las experiencias, los materiales, la información, el contexto, son los elementos que delimitan el desarrollo y conclusión que presentarán; sin embargo, es muy importante que se tenga claro el objetivo que se desea cumplir, para que el proyecto se planee y se complete de manera efectiva. Tanto los profesores como los alumnos deben hacer un planteamiento que explique los elementos esenciales del proyecto y las expectativas que se persiguen (Coria, 2007)

El Aprendizaje Basado en Proyectos se enfoca en un problema que hay que solucionar en base a un plan. La idea fundamental es 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. (Galeana, 2007)

2.3.8. Definición de términos básicos

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

Didáctica, (de didáctico, y este del griego διδακτικός [didaktikós]) es la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza, destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

Estrategia, es otra palabra griega que hace mención a estrategos=ejército, formado por estratos y agim=dirigir, se refiere a dirigir un ejército

Estrategia didáctica participativa, involucra directamente al estudiante, con el proyecto de trabajo en el aula para la construcción de su propio conocimiento.

Física, es un término que proviene del griego phisis y que significa “realidad” o “naturaleza”. Se trata de la ciencia que estudia las propiedades de la naturaleza con el apoyo de la matemática.

Habilidades, proviene del término latino habilitas y hace referencia a la maña, el talento, la pericia o la aptitud para desarrollar alguna tarea.

Investigación, se refiere al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo. También permite hacer mención al conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto.

Metodología, es una palabra que viene del griego: met=más allá, odos=camino, logos=conocimiento, ciencia.

2.4. Hipótesis

Si se aplica una estrategia didáctica participativa, entonces mejora las habilidades en investigación científica de la asignatura de física en los estudiantes del II ciclo de ingeniería ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza -2015.

2.5. Variables de estudio

Variable independiente

Estrategia didáctica participativa

Variables dependientes

Habilidades en investigación científica

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Población y muestra

Población

La población que se tuvo en cuenta para este trabajo, fueron los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, ofertada por la universidad nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, cuya población estudiada estuvo constituido por los 28 estudiantes del II ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de esta casa superior.

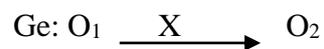
Muestra

La muestra estuvo conformada por los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, a quienes se le aplicó los cuestionarios para obtener la información adecuada, para luego aplicar la estrategia didáctica participativa en el cual los estudiantes tenían que identificar las variables de estudio, el problema y la hipótesis. Por otra parte, se consideró que por su edad podrían asumir los desafíos de la experiencia productiva con mayor responsabilidad donde dicha muestra estuvo determinada por el 100% de la población, es decir por los 28 estudiantes del II ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

3.2. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación presenta un diseño pre-experimental, el cual se trabajará con los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental, segundo ciclo de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DISEÑO



Donde:

Ge: Grupo experimental

O₁: Muestra inicial (pre encuesta) 28 estudiantes del II Ciclo de Ingeniería Ambiental en la observación de habilidades de investigación

X: Estrategia didáctica participativa aplicada

O₂: Muestra final (pos encuesta) 28 estudiantes del II ciclo de Ingeniería Ambiental en la observación de habilidades de investigación

3.3. Métodos, técnicas e instrumentos

3.3.1. Métodos

El método usado para procesamiento de los datos es mediante el análisis para determinar una solución al problema planteado.

3.3.2. Técnicas

Para levantar la información acerca de los procesos didácticos se utilizó la técnica de la encuesta para obtener un sondeo de la realidad académica de los

estudiantes, y luego se aplicó la estrategia didáctica participativa (método de proyecto), para que identifiquen el problema, las variables y la hipótesis evaluados con la lista de cotejos y analizar dichos resultados.

3.3.3. Instrumentos

Formato de la encuesta

Estrategia didáctica participativa (Método de proyectos)

Lista de cotejos

3.4. Análisis de datos

Para los análisis de los datos se utilizaron los siguientes puntos para corroborar los resultados si son satisfactorios.

- Los datos obtenidos se han consolidados en tablas
- El análisis de los datos se expresa en porcentajes
- Para el análisis de los datos se utilizó el programa Excel
- La representación e interpretación de los datos se hará mediante tablas y figuras estadísticas (barras, circular, etc) en los resultados.

IV. RESULTADOS

A continuación, presentamos los datos de las encuestas realizadas a los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, asimismo se plantea la lista de cotejos para evaluar los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP) (método de proyectos) y analizar los resultados y comprobar si son favorables para mejorar sus habilidades investigativas y su aprendizaje de las ciencias físicas en las diferentes carreras de ingenierías en esta casa superior.

4.1. Tabulación e interpretación de resultados

Esta parte se refiere al análisis estadístico para poder interpretar los datos obtenidos en el campo de investigación. Es la agrupación de los datos en rangos significativos conforme a una selección adecuada que resulte en una interpretación útil para el investigador.

En esta parte el investigador “sintetiza la información de fuente conocida también como información bruta, esto es, reunir, clasificar, organizar y presentar la información en cuadros estadísticos, gráficas y relaciones de datos con el fin de facilitar su análisis e interpretación” esto es muy importante porque trata de la naturaleza del problema.

Para el análisis de la información debemos tomar en cuenta la forma en que se planteó el problema, el marco teórico, marco conceptual y la hipótesis sujeta a prueba, con el fin que se cumplan los objetivos de la investigación.

4.2. Resultados de la encuesta

El análisis y discusión de la preencuesta es para identificar las falencias en el aprendizaje del curso de física, para mejorar sus habilidades investigativas en los estudiantes del II Ciclo de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Tabla n° 1. ¿Qué porcentaje de temas programados desarrolló el docente en el curso de Física del colegio que egresastes?

PORCENTAJES DE TEMAS DESARROLLADOS POR EL DOCENTE				
20%	40%	60%	100%	TOTAL
18	6	4	0	28

Fuente: Cuestionario

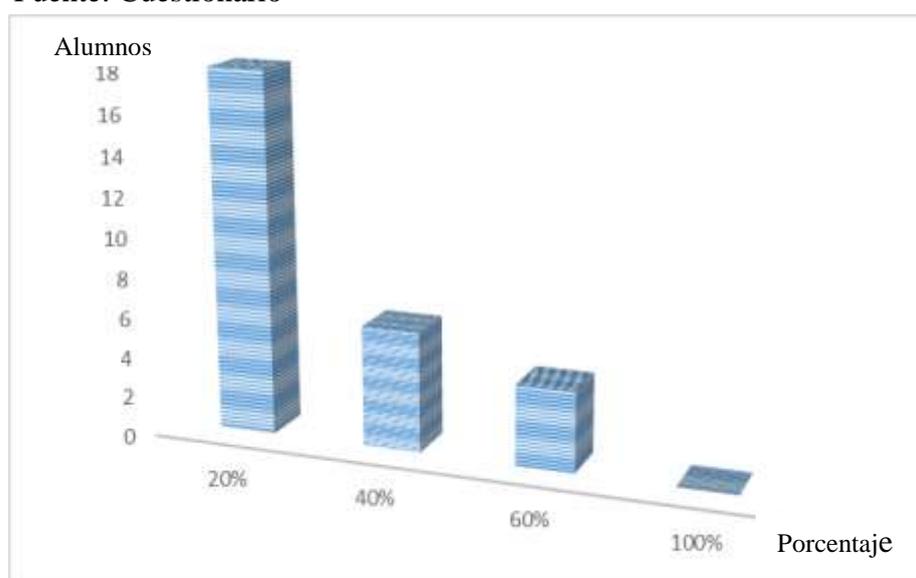


Figura. n° 1. Porcentaje de temas desarrollados por el docente.

INTERPRETACIÓN

En la tabla y figura n° 1, Se puede percibir el avance de los docentes en las instituciones educativas de la región Amazonas que desarrollan el área de ciencias físicas. Los docentes no desarrollan los temas programados y que según el libro que el Estado les proporciona a los estudiantes, cuya programación consta de nueve

unidades, y según el resultado de la encuesta el 20% equivale a dos unidades, el 40% equivale a cuatro unidades y el 60% equivale a cinco unidades, siendo esto los temas que desarrollan los docentes en las instituciones educativas nacionales y en menos proporción en las instituciones educativas rurales esto quiere decir que los docentes no desarrollan la mayoría de temas de la asignatura de física, ingresando los estudiantes a la universidad con conocimientos en el área de física demasiado deficiente y además los docentes en el nivel secundario no son de la especialidad.

Tabla n° 2. Identificas las variables cuando te presentan un problema de física.

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES		
SI	NO	TOTAL
8	20	28
29%	71%	100%

Fuente: Cuestionario

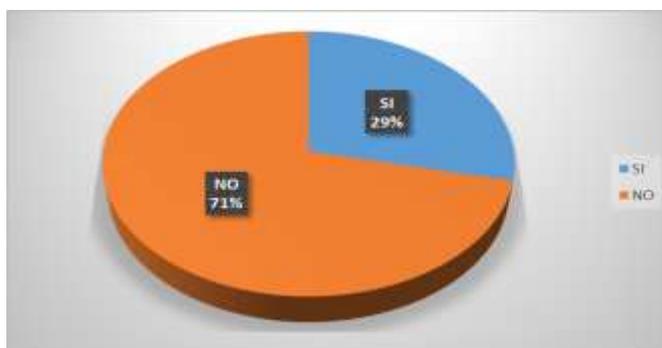


Figura. n° 2. Identificación de variables.

INTERPRETACIÓN

El 71% de los estudiantes que estudian esta carrera profesional de Ingeniería Ambiental no identifican cuales son las variables de un problema el cual esto dificulta en el desarrollo de los temas en el sílabo de física, esto conlleva a que algunos estudiantes entiendan las clases con más claridad que otros. Conocer las variables de un problema consiste en analizar el problema de diferentes puntos de

vista. Analizando el resultado de esta pregunta de la encuesta, se concluye que los estudiantes no analizan los problemas, porque ellos están acostumbrados al método que en la secundaria el docente ha utilizado en su enseñanza, tener los datos y remplazar en la fórmula para obtener el resultado, la mayoría de los estudiantes no utilizan el razonamiento y no pueden analizar los problemas que se les presentan.

Tabla n° 3. Realizaron prácticas experimentales del curso de física para tu aprendizaje

REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES			
siempre	a veces	nunca	TOTAL
3	7	18	28
11%	25%	64%	100%

Fuente: Cuestionario

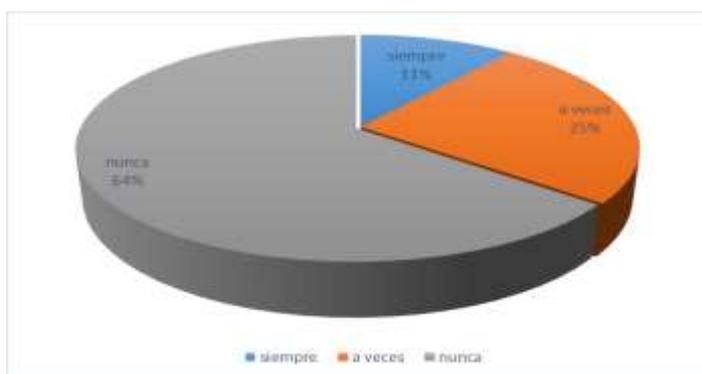


Figura. n° 3. Realización de prácticas experimentales

INTERPRETACIÓN

La física es una ciencia netamente experimental y para poder entender con mayor claridad la teoría, los docentes deben realizar prácticas experimentales en el curso para explicar dichos fenómenos que se dan en el diario vivir como son el movimiento de una partícula, la rotación de un cuerpo con respecto a un punto, la energía que se utiliza para realizar un trabajo, etc., las practicas experimentales son

de gran importancia en el enseñanza de los estudiantes en esta materia , la no realización de estas prácticas dificulta también en su aprendizaje de los estudiantes, debido a que la física es aplicada a las diferentes carreras de ingeniería y en especial a la ingeniería Ambiental.

Tabla n° 4. Tipo de colegio que egresaste

TIPO DE COLEGIO			
Nacional (rural)	Nacional (urbano)	Particular	TOTAL
21	7	0	28
75%	25%	0%	100%

Fuente: Cuestionario

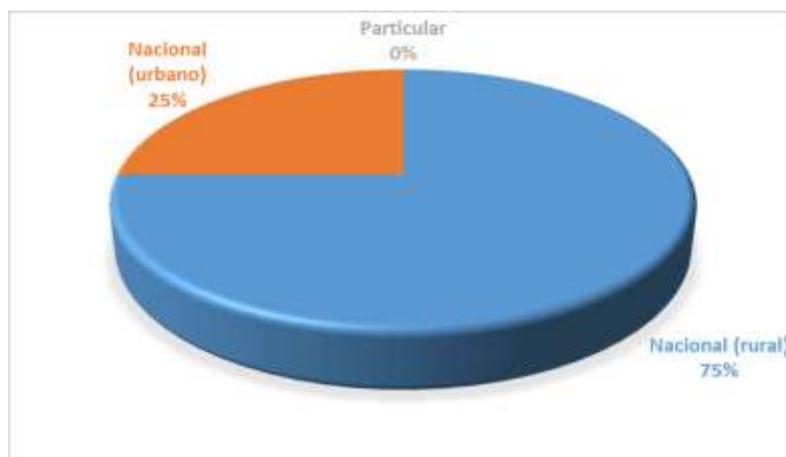


Figura. n° 4. Tipo de colegio.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de estudiantes de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza son de la zona rural que de la zona urbana, y en la carrera profesional de ingeniería Ambiental el 75% son de la zona rural, el 25% son de la zona urbana y 0% de colegios particulares, como ya conocemos la educación a nivel nacional en los colegios rurales el nivel que egresan los estudiantes es bajo en las diferentes áreas, y este problema se da también en la región Amazonas ya que la mayoría de los estudiantes de la zona rural apuestan por esta casa superior ingresando a las

diferentes carreras de ingeniería con un nivel bajo en los cursos de ciencias básicas, en especial en el curso de física, esto conlleva a que la mayoría de los estudiantes de esta escuela profesional como de otras carreras profesionales desapruében en su mayoría, cuyos resultados se pueden apreciar en los exámenes tomados a los estudiantes en los diferentes ciclos que se viene enseñando el curso de física. La buena enseñanza no solo depende de tener una buena infraestructura, si no de la vocación que tiene el docente en dar lo mejor para que el estudiante se motive en aprender esta ciencia.

Tabla n° 5. El docente motivó y les dio a conocer la importancia de la física en la vida diaria

MOTIVACIÓN E IMPORTANCIA DE LA FÍSICA			
siempre	a veces	nunca	TOTAL
5	8	15	28
18%	29%	53%	100%

Fuente: Cuestionario

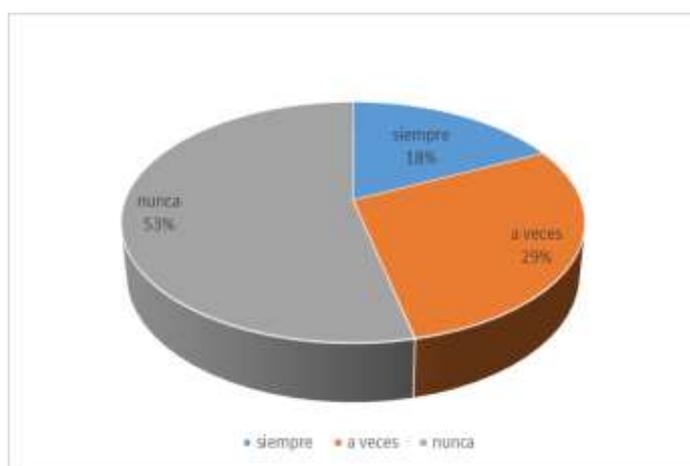


Figura. n° 5. Motivación e importancia de la física

INTERPRETACIÓN

Sabemos todo lo que vemos en nuestros alrededores es Física, cuando caminamos, cuando reímos, el movimiento de diferentes cuerpos, etc., la Física tiene muchas

aplicaciones en diferentes áreas o carreras profesionales, y muchos de los estudiantes de ingeniería a las ciencias físicas lo ven como un curso aburrido sin importancia que no tiene nada que ver con lo que estudian, y muchos ingenieros también desconocen su importancia de esta materia y solo enseñan a la física como cualquier curso y ni siquiera lo relacionan con la ingeniería ambiental y como se debe aplicar.

La enseñanza de la ciencia física debe enseñarse con visiones aplicativas y motivadoras para que el estudiante se interese en el aprendizaje de esta ciencia ya que es un pilar de todas las carreras de ingeniería, cuyos docentes del nivel secundario no realizan esta labor de inculcar que tan importante es la física en la solución de problemas aplicativos que se presentan en la naturaleza.

Tabla n° 6. Identificas las variables independiente y dependiente en un problema de física

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE		
SI	NO	TOTAL
9	19	28
18%	82%	100%

Fuente: Cuestionario

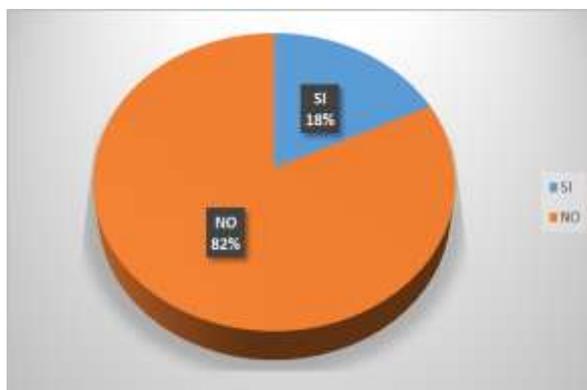


Figura. n° 6. Identificación de variables independiente y dependiente

INTERPRETACIÓN

Las variables en un proyecto de investigación son muy importantes para su desarrollo por eso El término variable se puede definir como toda aquella característica o cualidad que identifica a una realidad y que se puede medir, controlar y estudiar mediante un proceso de investigación. Del grupo encuestado el 82% no saben que son variables independientes o dependientes esto quiere decir que los docentes del nivel secundarios son pocos que innovan o se preocupan que el estudiante aprenda esta ciencia.

Tabla n° 7. Planteas problemas aplicando definiciones de física

PLANTEO DE PROBLEMAS		
SI	NO	TOTAL
4	24	28
14%	86%	100%

Fuente: Cuestionario

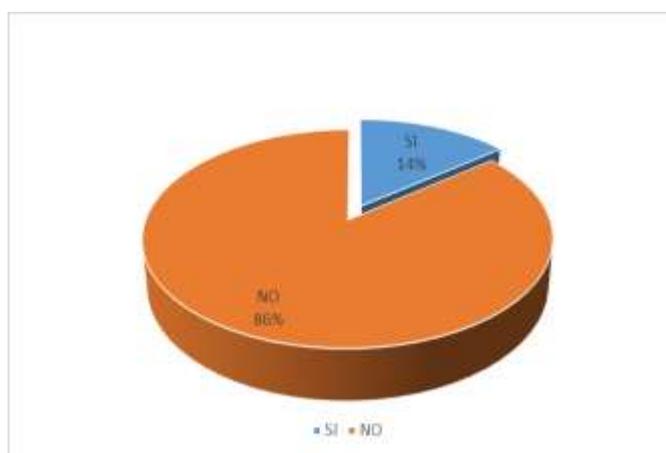


Figura. n° 7. Planteo de problemas.

INTERPRETACIÓN

Una de las dificultades en el aprendizaje de la física es la resolución de problemas, esta dificultad que tienen los estudiantes que egresan del nivel secundario es uno de los obstáculos que el estudiante universitario tiene en la evolución de su

aprendizaje en el nivel superior. El 86% de los estudiantes encuestados no pueden plantear problemas de física relacionados con el entorno donde viven, porque desconocen las definiciones del área de física y otro por que el docente solo desarrolla problemas de los textos y no lo relaciona como se pueden aplicar a la realidad.

La física es la más básica y fundamental de todas las ciencias de la naturaleza. Estudia la naturaleza de aspectos tan elementales como el movimiento, las fuerzas, la materia, la energía, el sonido, la luz y la composición de los átomos y sus aplicaciones, los cuales han ejercido una gran influencia en el progreso de la sociedad.

Tabla n° 8. ¿Conoces que es un proyecto de investigación?

CONOCIMIENTO DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
SI	NO	TOTAL
4	24	28
14%	86%	100%

Fuente: Cuestionario

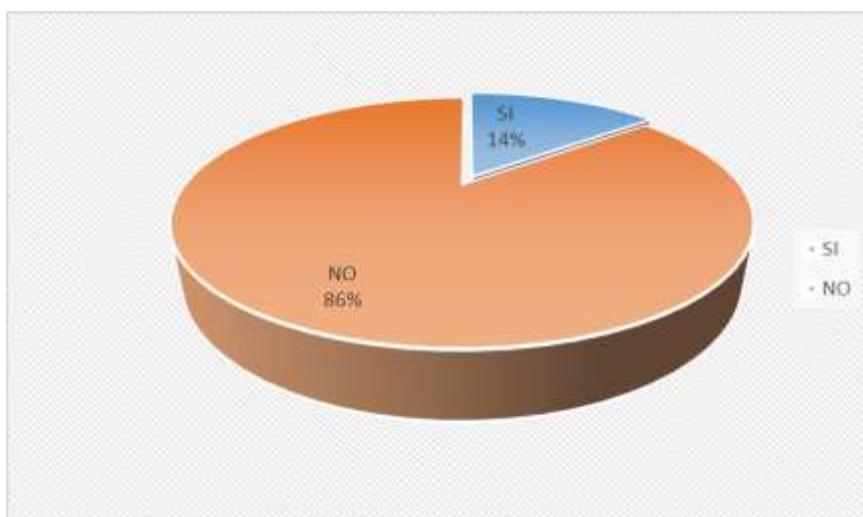


Figura. n° 8. Conocimiento de un proyecto de investigación

INTERPRETACIÓN

De los encuestados en este trabajo 86% no conocen que es un proyecto de investigación, esto nos lleva a la conclusión que en los colegios de esta región amazonas los docentes enseñan el curso de física sin ninguna aplicación.

Además los docentes no realizan ninguna investigación respecto a esta área de física y la realización de proyectos en el aula es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Este modelo tiene sus raíces en el constructivismo, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.

De allí que el docente, cumpliendo su rol de guía, debe ser un mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento científico para que enriquezcan sus habilidades investigativas. En el nivel secundario el objetivo del aprendizaje de la ciencia es que los estudiantes puedan adquirir capacidades que fomenten su pensamiento reflexivo, crítico y aplicable a su vida cotidiana. Capacidades que les permitan desarrollar actitudes traducidos en valores frente al aprendizaje de las ciencias de la naturaleza: El trabajo cooperativo, la curiosidad, el espíritu de indagación, el rigor y la precisión, así como la defensa del medio natural y social. (Vigil A. 2004)

Tabla n° 9. Identificas qué es la hipótesis

IDENTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS		
SI	NO	TOTAL
3	25	28
11%	89%	100%

Fuente: Cuestionario

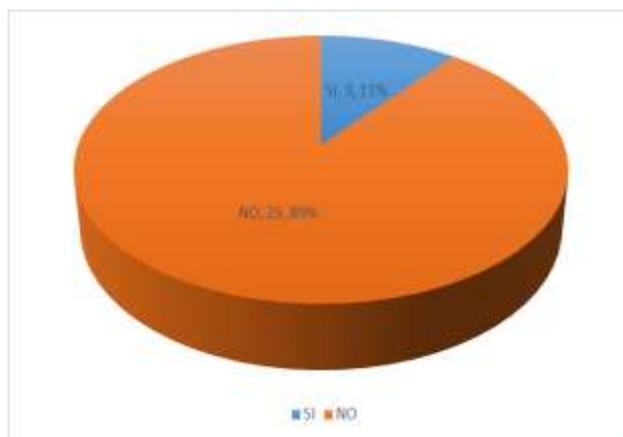


Figura. n° 9. Identificación de hipótesis

INTERPRETACIÓN

En la investigación científica no hay nada más importante que la hipótesis, tal vez el elemento del cual parte cualquier investigación o trabajo. La hipótesis es una posible explicación a la duda que pone en marcha el proceso investigativo y científico y sin ella, no hay una opción de explicación o respuesta a esa duda, no hay ciencia que pueda desarrollarse. En la encuesta desarrollada a los estudiantes de esta carrera profesional son pocos que conocen o tienen alguna idea de la importancia de la hipótesis (11%), y existen muchos de los estudiantes de esta casa superior que terminan su carrera profesional sin saber plantear una hipótesis en un trabajo de investigación, y como universidad uno de los fines es desarrollar la investigación y formar futuros profesionales con capacidad crítica e investigativa, por eso se debe desarrollar las clases de todos los cursos con visión a la investigación.

Tabla n° 10. Conoces cual es la importancia de la física en las ingenierías

IMPORTANCIA DE LA FÍSICA EN LA INGENIERÍA		
SI	NO	TOTAL
6	22	28
21%	79%	100%

Fuente: Cuestionario

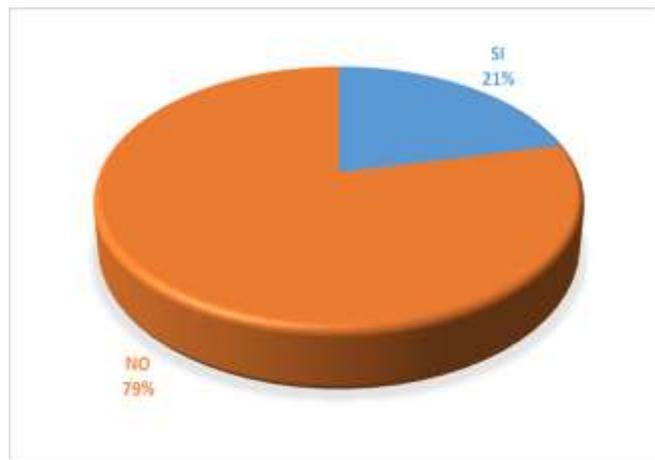


Figura. n° 10. Importancia de la Física en la ingeniería

INTERPRETACIÓN

La Física es una ciencia experimental que nos sirve para explicar los fenómenos que se dan en la naturaleza, y muchos de los docentes empezando en el nivel secundario solo enseñan física por cumplir un horario y no para que les interese o motive al estudiante, y la mayoría de estudiantes de la región Amazonas tienen un nivel bajo en esta materia como en diferentes departamentos de nuestro país, esta problemática se debe a que muchos profesionales que enseñan esta materia en el nivel secundario no les inculcan a sus estudiantes cuáles son sus aplicaciones o como se puede aplicar en las diferentes actividades que el ser humano realiza. Y esta misma realidad se evidencia en esta casa superior, que los estudiantes no le toman la importancia que se debe a esta materia.

4.3. Resultados de la aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP)

Analizando las encuestas realizadas a los estudiantes y luego de ver los resultados se realizó la explicación en qué consiste la estrategia didáctica participativa (método de proyectos), trabajando con los 28 estudiantes de la muestra, se les aplico la estrategia didáctica participativa (método de proyectos), y evaluado con una lista de cotejos que tiene una escala de valoración de 1: Nunca, 3: A veces y 5: Siempre, llegando a los siguientes resultados.

Tabla n° 11. Identifica el problema

ESCALA DE VALORACIÓN			
Nunca	A veces	Siempre	TOTAL
5	7	16	28
18%	25%	57%	100%

Fuente: Lista de cotejos

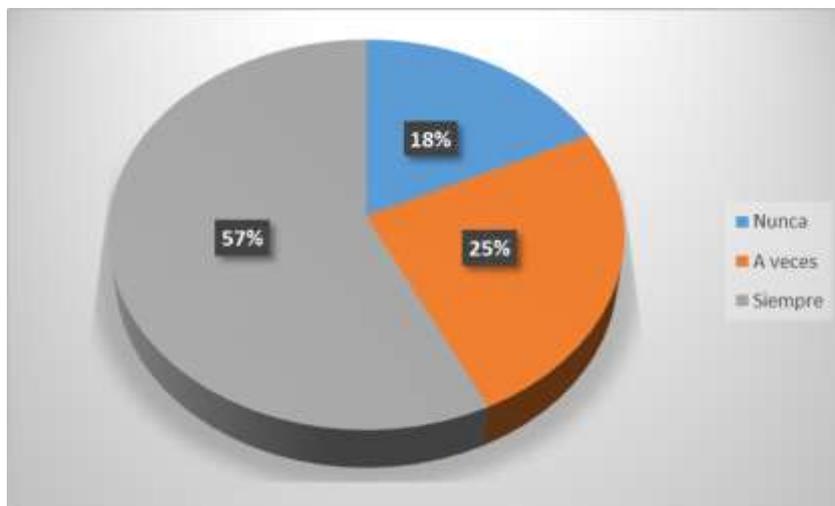


Figura. n° 11. Identifica el problema.

INTERPRETACIÓN

Identificar el problema en un trabajo de investigación es importante porque nos lleva a plantearnos una gama de interrogantes para poderlo analizar de diferentes puntos de vista y encontrar la solución más adecuada. De los estudiantes

encuestados el 57 % de los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental identifica el problema, esto quiere decir que los estudiantes al identificar el problema van a tener la facilidad de analizarlo y darle una solución más adecuada, teniendo el estudiante una de las formas de mejorar su aprendizaje.

Tabla n° 12. Identifica las variables

ESCALA DE VALORACIÓN			
Nunca	A veces	Siempre	TOTAL
5	4	19	28
18%	14%	68%	100%

Fuente: Lista de cotejos



Figura. n° 12. Identifica las variables.

INTERPRETACIÓN

Identificar las variables en un problema es de gran importancia debido a que relaciona entre conceptos y variables, el 68% de los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental identifica correctamente las variables dependientes e independientes, a veces 14% y nunca 18%, y comparando con los resultados de los cuestionarios anteriores, este método ayuda al estudiante que se preocupe de indagar e investigar acerca del tema que está desarrollando. Se puede

afirmar que una variable es una característica que se puede someter a medición, es una propiedad o un atributo que puede presentarse en ciertos objetos o fenómenos de estudio, así como también con mayor o menor nivel de presencia en los mismos y con potencialidades de medición.

Tabla n° 13. Plantea una hipótesis

ESCALA DE VALORACIÓN			
Nunca	A veces	Siempre	TOTAL
6	7	15	28
21%	25%	54%	100%

Fuente: Lista de cotejos

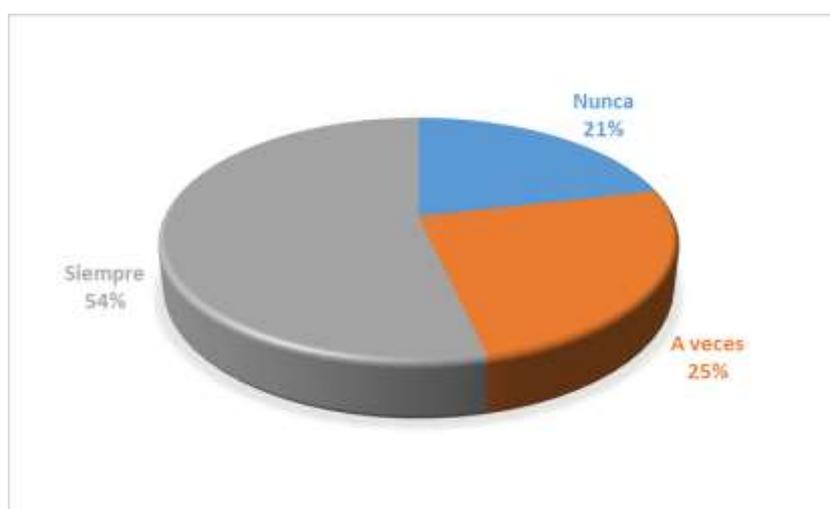


Figura. n° 13. Plantea una hipótesis.

INTERPRETACIÓN

La hipótesis son soluciones probables, previamente seleccionadas, al problema planteado que el investigador propone para ver, a través de todo el proceso de la investigación, si son confirmadas por los hechos. De los estudiantes que participaron en este proyecto para el mejoramiento de su aprendizaje de este curso de física el 54% planteo su hipótesis con mayor claridad, a veces el 25% y nunca el

21%, concluyendo que hay muchas deficiencias en los estudiantes de esta escuela profesional de Ingeniería Ambiental.

Tabla n° 14. Plantea un problema

ESCALA DE VALORACIÓN			
Nunca	A veces	Siempre	TOTAL
5	8	15	28
18%	29%	53%	100%

Fuente: Lista de cotejos

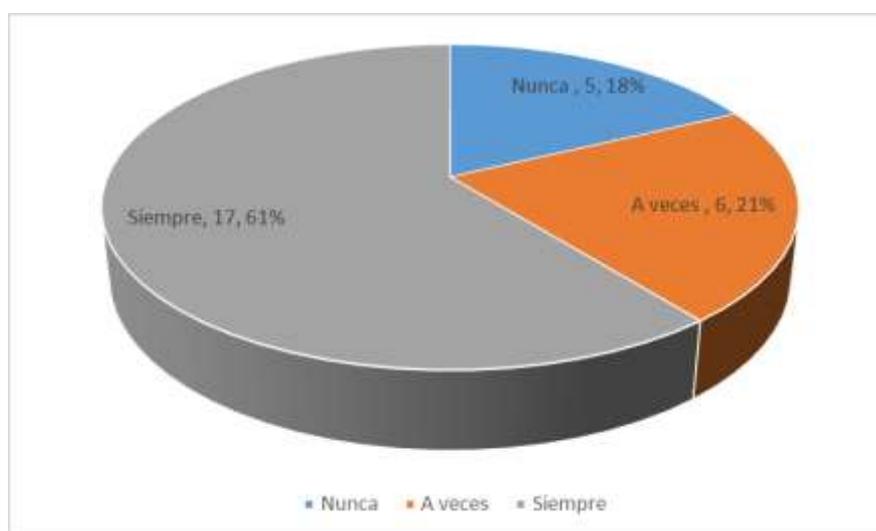


Figura. n° 14. Plantea un problema.

INTERPRETACIÓN

La importancia de plantear un problema conlleva a que el estudiante desarrolle sus capacidades investigativas y busque soluciones a diferentes problemas que se le presente en el medio donde interaccionan, los estudiantes que plantean un problema de esta escuela profesional de Ingeniería Ambiental son el 61% que tienen la mayor facilidad de plantearlo, a veces el 21% y nunca el 18%, conociendo estos resultados se puede observar que si se aplica los métodos adecuados en la enseñanza del curso de física los estudiantes tomarían mayor interés en aprenderla.

4.4. Comparación de resultados entre el cuestionario II y la EDP

Después de processar los resultados del cuestionario II de la encuesta y la aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP), se procedió a escoger las preguntas más relevantes trabajados en este trabajo de investigación con los 28 estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental para evaluar sus actitudes, capacidades, habilidades y conocimientos de los estudiantes.

Tabla n° 15. Resultados del cuestionario II a los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental del II ciclo.

	SI	NO
IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE	9	19
PLANTEO DE PROBLEMAS	4	24
IDENTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	3	25

Fuente: Resultados del cuestionario II

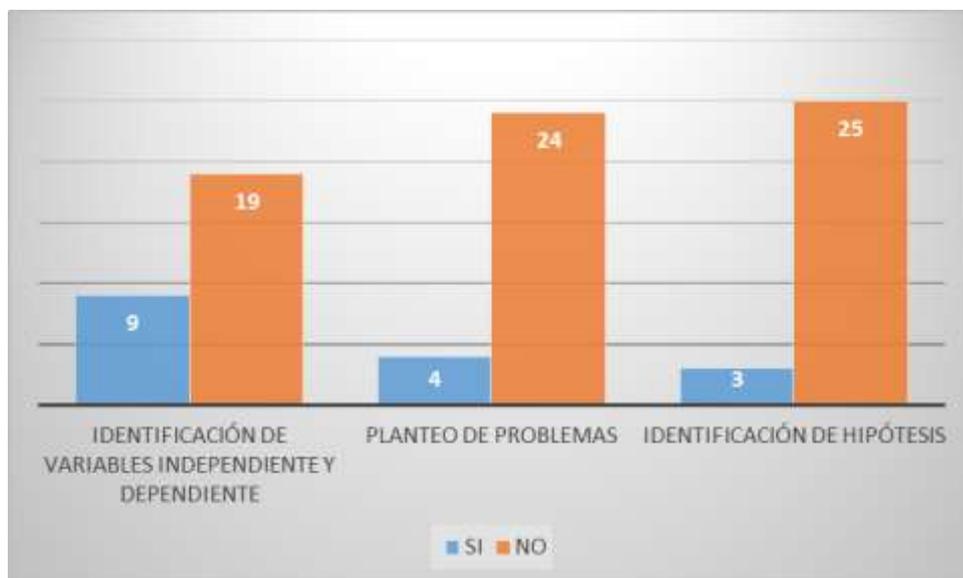


Figura. n° 15. Resultados del cuestionario II

Tabla n° 16. Resultados de la lista de cotejos aplicando la estrategia didáctica participativa (método de proyectos)

	Nunca	A veces	Siempre
IDENTIFICA LAS VARIABLES	5	4	19
PLANTEA UN PROBLEMA	5	8	15
PLANTEA UNA HIPÓTESIS	6	7	15

Fuente: Resultados de la estrategia didáctica participativa

En la siguiente tabla presentamos los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP) y evaluados con la lista de cotejos, aplicados a los alumnos del segundo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental para mejorar sus habilidades investigativas en el curso de física aplicadas a su formación profesional.

La estrategia didáctica participativa aplicados a los estudiantes del segundo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental es una estrategia metodológica que los docentes deben implementar con los estudiantes, mejorando así sus competencias y habilidades para un aprendizaje activo y aplicativo en el desarrollo de su profesión.

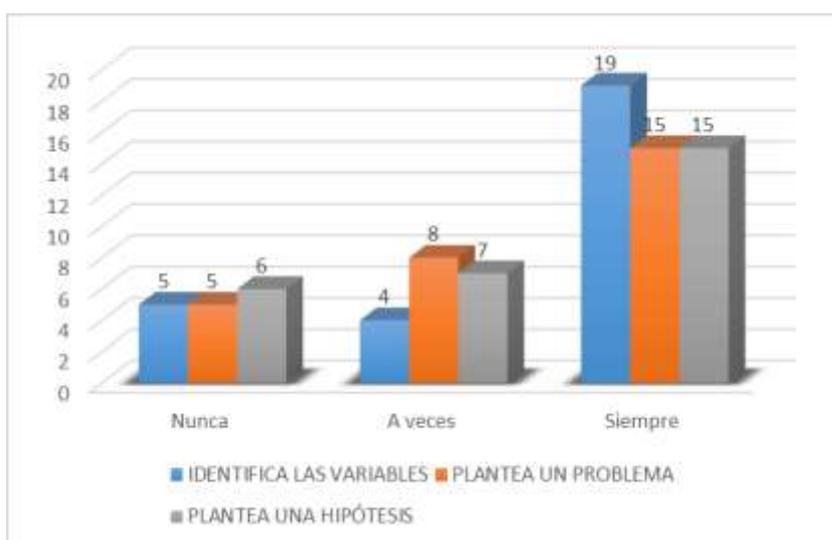


Figura. n° 16. Resultados de la estrategia didáctica participativa

En la figura N° 15 y figura N° 16 presentamos los resultados de las premisas más relevantes de este trabajo de investigación de la aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP), para la comparación de los resultados de la encuesta del cuestionario II y la lista de cotejos resultados obtenidos al aplicar la estrategia didáctica participativa a los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental del segundo ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, obteniéndose mejores resultados en los estudiantes. Comparando los resultados de las tablas N° 6, N° 7 y N° 9 del cuestionario II y los resultados de las tablas N° 12, N° 13 y N° 14 que representan los resultados de las preguntas más resaltantes de la estrategia didáctica participativa llegando a los siguientes resultados. Con respecto a la primera pregunta identificación de variables independiente y dependiente, 18% responden Si y 82% responden no y con la escala de valoración nunca 18%, a veces 14% y siempre 68%. Plantean problemas, 14% responden si y 86% responden no y con la escala de valoración nunca 18%, a veces 29% y siempre 53%. Identifican y plantean qué es la hipótesis, 11% responden si y 89% responden no y con la escala de valoración nunca 21%, a veces 25% y siempre 54%.

Al aplicar la estrategia didáctica participativa (EDP) a los estudiantes del segundo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental se puede observar que mejoran la habilidad para resolver problemas, trabajan en equipo y desarrollan las capacidades y habilidades en la búsqueda de información, análisis, síntesis, conceptualización, uso crítico de la información, pensamiento sistémico, pensamiento crítico y de investigación, fortaleciéndolos en el aprendizaje de la física.

De acuerdo con (Tippelt, 2001), el método de proyectos es un instrumento didáctico que permite que el estudiante pueda alcanzar el desarrollo de competencias específicas, metodológicas y sociales. Para (Tamayo, 2006), es un plan de acción de carácter prospectivo e integrador, donde se anticipan y articulan tareas, recursos y tiempos en función del logro de resultados y objetivos específicos que producen determinados beneficios y contribuyen a la solución de problemas de desarrollo en diferentes esferas.

V. DISCUSIÓN

El aprendizaje de las ciencias empieza desde que el niño tiene uso de razón, pero en su desarrollo de formación, los profesores del nivel primario o secundario tienen la función de despertarle esa curiosidad, capacidad o habilidad de que el estudiante las fortalezca, pero no ocurre eso, más bien los duermen y no los enriquecen con los conocimientos que el estudiante necesita, para poder enfrentar los retos que en la formación universitaria se les va a presentar.

Teniendo en cuenta esto y analizando los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental del II ciclo de esta casa superior, tenemos lo siguiente.

En primer lugar, que los docentes del nivel secundario no desarrollan la mayoría de temas programados, ni realizan prácticas experimentales para poder comprobar algunos fenómenos que se dan en el medio que uno interacciona, el cual les ayudaría en su aprendizaje. Y según la teoría de Ausubel del "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto. Sus ideas constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y la enseñanza deben basarse sobre todo en la práctica secuenciada.

Los estudiantes que egresan del nivel secundario e ingresan al nivel superior, no tienen esa motivación de que es la ciencia desconociendo su importancia y poco interés en estudiarla en su carrera profesional, La enseñanza de la ciencia física debe enseñarse con visiones aplicativas y motivadoras para que el estudiante se interese en el aprendizaje de esta ciencia ya que es un pilar de todas las carreras de ingeniería. Y según

María Cristina Chaler, maestra egresada de la Escuela Normal Superior N° 3, en Buenos Aires, y licenciada en Ciencias Químicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, relata que su experiencia en la escuela fue muy gratificante. “No es cierto que los jóvenes no posean interés por las ciencias. Despertar el interés es obligación del docente y se puede lograr fácilmente cuando se pone pasión al transmitir el conocimiento científico. Esta pasión se contagia y el alumno responde de modo inmediato. (Iberoamericadivulga-2015).

Otro punto muy importante en el aprendizaje de las ciencias físicas es el planteo de los problemas, muchos de los estudiantes desconocen cuáles son los conceptos de diferentes temas el cual les dificulta plantearlos, analizarlos y darle solución. Según (Eylon y Linn, 1988) para la resolución de problemas en un dominio como la Física tiene la ventaja de tener características del mundo real al mismo tiempo que está asociada a un dominio de conocimiento bien estructurado (los principios de la Física) y unos procedimientos bien definidos de la resolución de problemas.

Conociendo esta realidad en el nivel superior de esta casa superior de estudios podemos observar que tan deficientes se encuentran los estudiantes en el conocimiento de esta materia, y la mayoría de estudiantes de las diferentes carreras profesionales de ingeniería se desaprueban en el curso de física no por culpa del docente si no por falta de conocimientos de esta asignatura, y como el docente tiene la prioridad de inculcarle a los estudiantes la forma investigativa, cumpliendo con la normativa de la universidad de formar profesionales competitivos vasados en la investigación, y para lograr estos resultados debemos buscar metodologías didácticas para la enseñanza, así como para su aprendizaje, para enriquecer y despertar el interés del estudiante universitario por la ciencia y se puede lograr poniéndole pasión al transmitir el conocimiento científico.

El desinterés de los estudiantes del aprendizaje de esta ciencia es un problema que como docente de las diferentes carreras de ingeniería debemos afrontar y que debemos revertir en beneficio del estudiante y de la universidad de obtener profesionales con pensamiento crítico reflexivo y con visión investigativas, este resultado que se ha obtenido de las encuestas concuerda con el trabajo realizado por (Nieto, 2004), que concluye lo siguiente en su trabajo realizado. No se manifiesta interés por las aplicaciones de las ciencias básicas a la solución de problemas de la ingeniería, adicionalmente, los ingenieros no fomentan en los educandos el uso de las herramientas matemáticas como una alternativa efectiva en la solución de dichos problemas. Debe modificarse la metodología de la enseñanza, de modo que el estudiante participe en tareas que lo acerquen a su especialización.

Aplicando la estrategia didáctica participativa (EDP), que abarca una gama de formas de analizar un problema se puede observar que los estudiantes de Ingeniería Ambiental si se interesan por esta ciencia en un porcentaje mayor, ya que este grupo primero se les hizo una encuesta con dos cuestionarios para identificar las falencias, luego se les aplico la estrategia didáctica participativa (EDP) (método de proyectos) explicándoles solamente una vez, se puede observar que los resultados han mejorado, pero este trabajo se debe de empezar desde los primeros ciclos para que los resultados sean en mayor porcentaje, y según (Ciro, 2012), El trabajo de la estrategia didáctica participativa (EDP) en el aula, aunque puede implicar un poco más de trabajo para el docente en cuanto al proceso de planeación y organización del proyecto, ofrece unos beneficios invaluable como el trabajo con gusto, la disposición, el cambio de actitud de los estudiantes y los aprendizajes significativos que se generan cuando se les ofrecen metodologías diferentes y activas.

Esta problemática no solo ocurre en el curso de física si no también en otros cursos que muchos ingenieros imparten en esta universidad, que no tienen una metodología adecuada para lograr una buena enseñanza hacia el estudiante.

Los resultados obtenidos de las preguntas más relevantes en este trabajo se puede observar en los estudiantes un cambio de actitud frente al curso, socialización entre compañeros, un trabajo más colaborativo, se crea un ambiente de trabajo, y que la aplicación de la estrategia didáctica participativa tiene efecto en el aprendizaje y desarrollo del curso de física, y según Vega D, (2014). Se puede, entonces, afirmar que el Método de Proyectos tiene efectos favorables en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial.

Hay que tener presente que los cursos pilares de la ingeniería son: Matemáticas, química, biología y la física y si queremos formar profesionales con una capacidad crítica, reflexiva que desarrolle la ciencia y la tecnología como lo manda uno de los principios de esta casa superior debemos enfatizar en este punto muy importante en la formación de los estudiantes y para revertir este problema la universidad tiene que capacitar a sus docentes y dotarlos con nuevas técnicas pedagógicas que ayuden a que los estudiantes de las diferentes carreras de ingeniería se interesen en esta ciencia y conozcan la importancia que tiene en la solución de muchos problemas que se encuentran en nuestro medio donde interactuamos

VI. CONCLUSIONES

1. Se logró identificarlas las falencias en los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental del II ciclo, entre ellos: el 86% desconocen de un proyecto de investigación, 86% no plantea problemas, 82% no identifica variables y 89% no plantea la hipótesis.
2. Los estudiantes presentan habilidades, sin embargo no estaban estimulados en el desarrollo de la investigación científica en el curso de física , por falta de motivación e importancia, ya que el 53% nunca fueron motivados, a veces 29% y siempre 18%,después de la aplicación del estímulo “estrategia didáctica participativa” ,los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental del II ciclo, se encontraron motivados con el desarrollo del curso de física, al lograr un mejor entendimiento de las razones en investigación científica, debido a que el 57% y 68 % siempre identifica el problema y las variables respectivamente y el 54% plantea acertadamente la hipótesis.
3. Con la estrategia didáctica participativa se evidenció un cambio de actitud de los estudiantes, un aprendizaje de forma integral, metodológica, social, afectiva con respecto a la investigación científica del curso de física.
4. La estrategia didáctica participativa consolida la relación del docente con los estudiantes, porque el trabajo es más cooperativo que favorece a la discusión, incentivando la participación con aportes e inquietudes de los estudiantes.
5. La aplicación de la estrategia didáctica participativa mejora las habilidades en investigación científica de la asignatura de física en los estudiantes del II ciclo de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental.

VII. RECOMENDACIONES

1. Los docentes deben incorporar en su planificación, estrategias didácticas participativas, para atraer la atención de los estudiantes para mejorar sus habilidades y su aprendizaje.
2. Los estudiantes antes de empezar sus estudios universitarios deberían hacer un ciclo de preparación con respecto al área del curso de física.
3. Los docentes de las diferentes carreras profesionales de ingeniería, deben aplicar estrategias didácticas y métodos de enseñanza - aprendizaje en el desarrollo permanente de sus clases impartidas a los estudiantes.
4. Los docentes deben participar de capacitaciones relacionadas al desarrollo de habilidades, capacidades y competencias por personal altamente calificado.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). *Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning*. Educational Psychologist, 26 (3 & 4).
- Cañedo I. (2008). *fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza aprendizaje*. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”. Cuba.
- Feldman, (2005) “*Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana*”. (Sexta Edición). México: McGrawHill. R.S.
- Gálvez V. (2001). *Métodos y técnicas de aprendizaje. Teoría y práctica*. (Cuarta edición) corregida y aumentada. Trujillo. Pag.146.
- Nisbet, J. & Shucksmith, J. (1986). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.
- Parra P. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje*. (Primera edición). Colombia –Medellín.
- Palacios R. (2007). *Modulo n°1. modelos pedagógicos*. facultad de educación programa ciencias sociales quibdó- chocó. Pag 30-31.
- TIPPELT, R & Hans L. (2001). *El Método de Proyectos*. Ministerio de Educación Gobierno de El Salvador, Apremat; Unión Europea. El Salvador, Munchen Berlin. Pag.4.

Tesis y monografías

- Alonso S. (1994). *La evaluación en la enseñanza de la física como instrumento de aprendizaje*. España: Universitat de València.
- Berrum & Esquibel. 2007. *Desarrollo cognitivo. Ausubel, Piaget y Vygotsky*. Monografía carrera de Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México. Pag.2.
- Charre M. (2011). *Aplicación del método de proyectos productivos como estrategia didáctica en la formación técnica en una IE de EBR de Lima-Norte*. Pag. 37
- Chirino & Paulo. (2006). *El desarrollo de habilidades investigativas en las Universidades de Ciencias Pedagógicas de Cuba y Bié*. Cuba. Angola.
- Ciro A. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. Colombia Medellín.
- Coria A. (2007). *El Aprendizaje por Proyectos: Una metodología diferente*. Pag 3
- Díaz C. (2010). *Estrategias de enseñanza y material de apoyo para física I*. Maestría en Educación Científica presenta. Ciudad Juárez, Chih. Pag. 20.
- Galeana de la O. (2007). *Aprendizaje basado en proyectos*. Universidad de Colima.
- Murcia R. (2015). *Propuesta didáctica para desarrollar competencias investigativas en estudiantes de carreras técnicas profesionales en el centro de investigación, docencia y consultoría administrativa- CIDCA-BOGOTÁ*. Bogotá, Colombia.

- Nieto, M. R. (2004). *El papel de las ciencias básicas en la enseñanza de la ingeniería*. Quetzaltenango. México.
- Ramírez D. & Santana F. (2014). *El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje de conceptos de calor y temperatura mediante aplicaciones en cerámica*. Guadalajara México.
- Reverte, J., Gallego, A., Molina, R., & Satorre, R. (2006). *El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente: experiencia interdisciplinar y herramientas groupware*. Proyecto de innovación tecnológico-educativo e innovación educativa de la Universidad de Alicante.
- Rodríguez S., Vargas S., E.M., & Luna C. (2010). *Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos"*. Educación y educadores, 13(1), 13-25.
- Solbes J., Rosa M. & Carles F. (2007). *El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. Valencia.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. California: Autodesk Foundation. Pag.14, 26.
- Tobón, S. (2008). *la formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo*. Guadalajara: Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Vigil A. (2004). *Didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales*. Perú.

Artículos de revistas:

- Gonzales A. (1999). *Programa PRYCREA para el desarrollo de la persona Reflexiva y Creativa*. Habana. Rev: 23/09/2015
- Hernández, F. (1998). *Repensar la función de la Escuela desde los proyectos de trabajo*. Artículo publicado en Pátio. Revista Pedagógica, 6, 26-31. Rev: 23/09/2015
- Núñez R. (2007). *Desarrollo de Habilidades para la Investigación (DHIN)*. Perú. Revista Iberoamericana de Educación. Rev: 25/09/2015
- Patiño C. (2000). *Los contenidos de enseñanza de la Física General en la enseñanza universitaria y los imperativos de la época actual*. Cuba. Rev: 30/09/2015
- Pérez A. (2006) *Teoría y Modelos Pedagógicos*. Colombia-Medellín. Rev: 04/10/2015
- Piña G. (1985). *La física en el desarrollo de la ingeniería*. Revista Mexicana de Física 31 No. 3. 429-445. Rev: 04/10/2015
- Ramos B. & Carrazana F. (2008). *Estrategia Metodológica Integrada para la preparación pedagógica de los profesores a tiempo parcial de la Sede Universitaria del MININT en la provincia Ciego de Ávila*. Educacion y Sociedad. Cuba. Artuculo. Rev: 30/09/2015
- Vega D. (2012). *El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en los estudiantes de pregrado*. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC, Perú. Rev: 04/10/2015

Lincografía

- Carpio M. (2015). *Teorías que sustentan la investigación*.
formacionumb.blogspot.com/p/teorias-que-sustentan-la-investigacion.html.
Accedido: 08/09/2015.
- Club Iberoamericano GeoGebra - IBERCIENCIA - IBERTIC. (2015). *Algunas claves para generar cambios*.
<http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Ensenanza-de-las-ciencias-en-la-escuela>. Accedido: 16/09/2015.
- Gómez I. (2006). *Método de proyectos para la construcción del conocimiento*.
En: <http://www.geocities.com/Athens/8478/gomezr.htm>. Accedido:
20/09/2015.
- Tamayo, M. & Gil F. (2006). *El método de proyectos como alternativa para la educación estética del profesional en formación en el contexto de la microuniversidad*.
En: http://rimed.cu/articulos/vol_1_2008/art_minelis.pdf. Accedido:
12/12/2015.
- *El taller sobre el Método de Proyectos como técnica didáctica*.
<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>. Accedido:
09/09/2015.

ANEXOS

ANEXO N°1

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE INICIO

DOCENTE : Lic. Nemesio Santamaría Baldera

INSTITUCIÓN : Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

PROVINCIA: Chachapoyas

DEPARTAMENTO : Amazonas

CUESTIONARIO I

Marque la respuesta que creas conveniente de acuerdo a tu criterio:

1. ¿Qué porcentaje de temas programados desarrolló el docente en el curso de física del colegio que egresastes?
a) 20% b) 40% c) 60% d) 100%
2. Identificas las variables cuando te presentan un problema de física
a) Si b) no
3. Realizaron prácticas experimentales del curso de física para tu aprendizaje
a) Siempre b) a veces c) nunca
4. Tipo de colegio que egresaste
a) Nacional (rural) b) Nacional (urbano) c) Particular
5. El docente los motivó y les dio a conocer la importancia de la física en la vida diaria
a) Siempre b) a veces c) nunca

ANEXO N°3

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARTICIPATIVA (EDP)

DOCENTE : Lic. Nemesio Santamaría Baldera

INSTITUCIÓN : Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

PROVINCIA: Chachapoyas

DEPARTAMENTO : Amazonas

Título: cinemática de una partícula

Problema:

Identifica las variables:

Plantea una hipótesis:

Plantea un problema:

ANEXO N°4

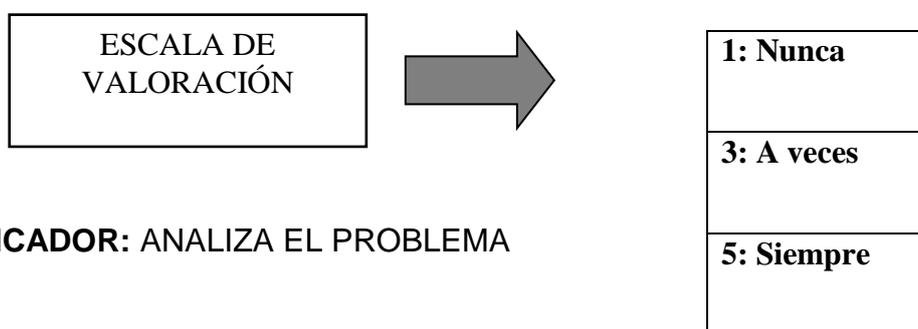
LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDP

DATOS INFORMATIVOS:

Institución: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

Lugar: **Chachapoyas – Amazonas**

Ciclo: **II** Fecha: / / Docente: **Nemesio Santamaría Baldera.**



INDICADOR: ANALIZA EL PROBLEMA

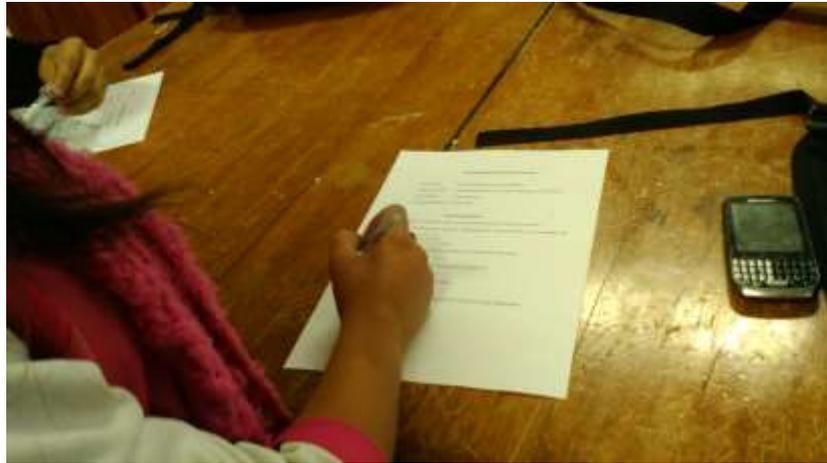
N° ORDEN	NOMBRES Y APELLIDOS	SUBINDICADORES												PUNTAJE	
		Comprende el problema			Identifica las variables			Plantea la hipótesis			Plantea un problema				
		1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5		
01															
02															
03															
04															
05															
06															
07															
08															

ANEXO N° 5

DURANTE LA ENCUESTA DE INICIO



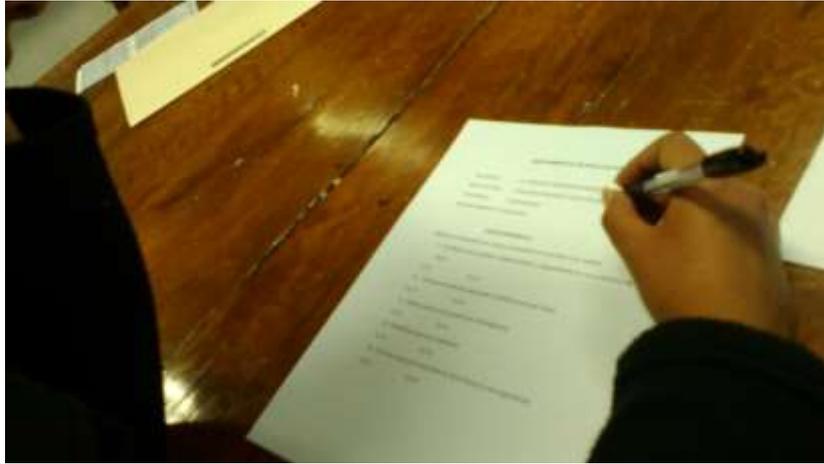
El investigador explica a los estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería Ambiental en que consiste la encuesta



El investigador explica a los estudiantes de Ingeniería Ambiental el contenido de la encuesta.



Los estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería Ambientas reciben la encuesta para el desarrollo de las preguntas propuestas.



Estudiantes de Ingeniería Ambiental del segundo ciclo desarrollando la encuesta



Los estudiantes de Ingeniería Ambiental del II ciclo desarrollando la encuesta.



Los estudiantes de Ingeniería Ambiental del II ciclo terminando el desarrollando la encuesta.

APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARTICIPATIVA

Explicación de la estrategia didáctica participativa (EDP)



Explicación de la estrategia didáctica participativa por el investigador



El investigador explica sobre la estrategia didáctica participativa a los estudiantes del II ciclo de Ingeniería Ambiental.

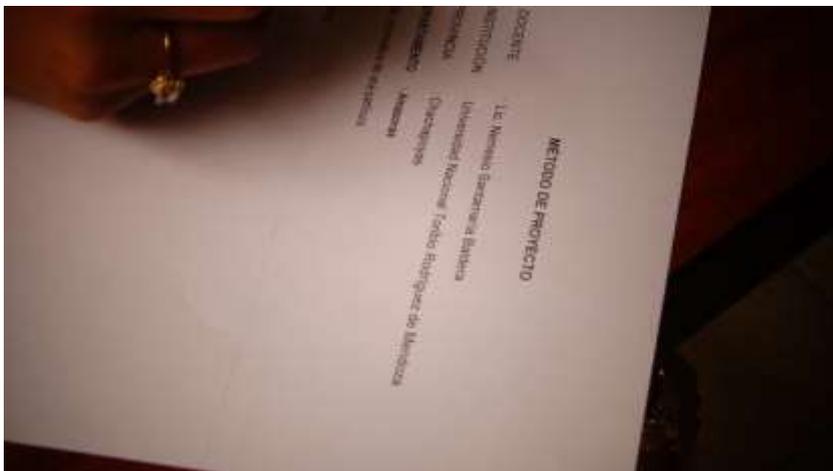


El investigador explica cómo se debe desarrollar la estrategia didáctica participativa a los estudiantes del II ciclo de Ingeniería Ambiental.

Aplicación de la estrategia didáctica participativa (EDP)



El investigador da las indicaciones necesarias para la aplicación de la estrategia didáctica participativa a los estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería Ambiental.



Estrategia didáctica participativa (EDP) el cual será aplicado a los estudiantes del segundo ciclo de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental



El investigador aplica la estrategia didáctica participativa a los estudiantes del II ciclo de Ingeniería Ambiental.

ANEXO N°6

PROYECTOS REALIZADOS CON LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA AMBIENTAL

PROYECTO: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON LOMBRICES

Primero paso

Se construyó el tanque de material vidrio de altura 40cm por 60 de largo por 30cm de ancho la división se hizo de 40 por 20cm.



Segundo paso

Se agregó capas de grava, grava mediana y arena



Tercer paso

Se agregó agua con alta turbiedad es decir de color marrón por la primera división donde estaban las capas de filtro y se notó que por la siguiente división que el agua salía limpia de color transparente



PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN ESTANQUE CON TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CON CARRIZO COMÚN (PHRAGMITES AUSTRALIS) PARA REUTILIZARLA. CHACHAPOYAS-2017



Obtención del carrizo común



Construcción de la maqueta para tratamiento de aguas grises con carrizo común.



Diseño de la maqueta para almacenar aguas grises y tratarlas con carrizo común.

TOMA DE ANÁLISIS EN LOS LABORATORIOS DE INGENIERIA DE LA UNTRM-A



Toma de análisis del pH / temperatura



Toma de muestra



equipo Bricks

PROYECTO: TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES, HACIENDO USO DE LA PLANTA ACUÁTICA “BUCHÓN DE AGUA”

Selección de una determinada cantidad de aguas grises para empezar el tratamiento con las plantas acuáticas “Buchón de Agua”



Extracción de muestra para el análisis. (INICIO)



Extracción de muestra para análisis (FINAL)

