



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

**UNIVERSIDAD TECVIRTUAL
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN**

El método de aprendizaje por proyectos: su optimización en el área de ciencias con estudiantes de nivel medio superior

Tesis para obtener el grado de:

Maestría en Educación con Acentuación en la Enseñanza de las Ciencias

Presenta:

Martha Monroy Basilio

Asesor tutor:

Mtra. Ana Eduwiges Orozco Aguayo

Asesor titular:

Dra. Bethania Arango Hisijara

Pachuca, Hidalgo, México

Abril, 2014

Índice

Resumen	iy
Introducción	v
Capítulo 1. Planteamiento del problema	1
1.1 Nivel educativo.....	2
1.1.1 El COBAEH Zapotlán, expectativas de trabajo y alcances.....	3
1.1.2 Características bio - psico - sociales.....	7
1.1.3 Infraestructura.....	9
1.2 Definición del problema.....	11
1.3 Preguntas de investigación.....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.5 Justificación.....	16
1.6 Delimitación y limitaciones de la investigación.....	18
1.6.1 Delimitaciones de la investigación.....	18
1.6.2 Limitaciones de la investigación.....	19
Capítulo 2. Marco teórico	20
2.1 Modelo educativo del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo.....	21
2.1.1 Planes y programas del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo.....	24
2.1.2 Proyectos Formativos Integradores como principal método en el COBAEH.....	28
2.2 Aprendizaje basado en proyectos.....	31
2.2.1 El método de aprendizaje por proyectos y su impacto actual.....	34
2.2.2 Diseño de un proyecto para propiciar el aprendizaje.....	39
2.2.3 Objetivos de aprendizaje por proyectos y el currículo.....	43
2.2.4 El aprendizaje basado en proyectos y el currículo.....	46
2.2.5 Rol del estudiante y el docente en el aprendizaje por proyectos.....	49
2.2.6 Ventajas y desventajas del aprendizaje por proyectos en ciencias.....	52
2.2.7 Evaluación del aprendizaje por proyectos.....	54
2.3 Desarrollo de competencias a través del aprendizaje por proyectos.....	57
2.3.1 Tipo de competencias que desarrolla el aprendizaje por proyectos.....	59
2.3.2 Competencias científicas en el aprendizaje por proyectos.....	62

2.3.3 El aprendizaje por proyectos como método de enseñanza en las ciencias.....	58
Capítulo 3. Metodología.....	70
3.1 Método de investigación.....	71
3.2 Población, participantes y selección de la muestra.....	75
3.3 Marco contextual.....	77
3.4 Instrumentos para la recolección de datos.....	80
3.5 Procedimiento de aplicación de instrumentos.....	85
3.6 Procedimiento de análisis de datos.....	90
Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados.....	96
4.1 Recolección de datos.....	97
4.1.1 Código 1. Reconocimiento del problema.....	99
4.1.2 Código 2 Trabajo interinstitucional en la mejora de los proyectos.....	102
4.1.3 Código 3 Desarrollo de competencias gracias a los proyectos.....	105
4.1.4 Código 4 Motivación de los alumnos por los PFI.....	108
4.1.5 Código 5 La organización de tiempo para desarrollar los PFI.....	110
4.1.6 Código 6 Inconsistencias de la evaluación en los PFI.....	111
4.1.7 Código 7 Importancia de la transversalidad en los contenidos.....	114
4.1.8 Código 8 Interés en la ciencia y en carreras científicas gracias a los PFI.....	116
4.2 Categorías encontradas en la investigación cualitativa y acciones tomadas a partir de los <i>focus group</i>	120
4.3 Trabajo de campo con alumnos.....	124
4.4 Reflexión docente sobre la experiencia de campo y cierre.....	126
Capítulo 5. Conclusiones.....	130
5.1 Hallazgos de la investigación.....	131
5.2 Alcance de los objetivos y limitantes de la investigación.....	135
5.3 Recomendaciones.....	137
5.4 Sugerencias para nuevas investigaciones.....	138
Referencias.....	142
Apéndices.....	147
Apéndice A. Mapa curricular de COBAEH.....	147
Apéndice B. Guía <i>focus group</i> para grupos de enfoque.....	149
Apéndice C. Guía de observación.....	152
Apéndice D. Ficha técnica de proyectos.....	154
Apéndice E. Carta de autorización de estudio.....	160
Apéndice F. Evidencia fotográfica.....	161

Currículum vitae.....163

El método de aprendizaje por proyectos: su optimización en el área de ciencias con estudiantes de nivel medio superior
Resumen

El aprendizaje basado en proyectos es un método que se caracteriza por desarrollar aprendizajes profundos en los alumnos, a través de este método es posible lograr que los alumnos pongan en práctica los conocimientos, habilidades y actitudes que han adquirido durante la clase para resolver un problema. En esta investigación – acción de corte cualitativo se exploran los logros que este método puede traer si se aplica con una metodología clara donde alumnos y docentes tienen roles bien definidos, para el logro de competencias científicas. Fue aplicada principalmente en grupos de cuarto semestre de educación media superior con la participación de los docentes de las áreas de física, matemáticos, biología y lengua adicional al español en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo. Como principales técnicas de recolección de datos que se utilizaron fueron la entrevista de tipo *focus group* y la observación participante. A través de estos instrumentos se encontraron los principales hallazgos, en primer lugar se encontró que es importante determinar la metodología que se ha de seguir de lo contrario tanto docentes como alumnos se sienten perdidos durante el proceso, por otra parte se muestra que este método es eficiente para el desarrollo de competencias científicas (en este caso encajan dentro de las específicas, según las en los alumnos, debido a que éstos se ven atraídos por una metodología clara donde cada actor sabe lo que se espera de él y el momento en el que se espera. De esta forma se demostró que este método es importante para poner en práctica conocimientos, actitudes y habilidades para resolver un problema relacionado con un su contexto.

Introducción

Existe una gran cantidad de métodos, estrategias y técnicas de enseñanza todas ellas son aplicables tanto a los nuevos modelos de enseñanza como a los tradicionales (transmisión de conocimientos), a través de ellas es posible conseguir que los alumnos desarrollen aprendizajes; lo importante es identificar en qué momento es mejor aplicarlas para obtener los resultados esperados. Conocerlas e identificar los momentos propicios es tarea principal del docente, finalmente son ellos quienes guiarán el proceso de enseñanza – aprendizaje de sus alumnos.

El Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo (COBAEH) privilegia los métodos innovadores a través de los cuales se pueda desarrollar competencias de diversos tipos, especialmente las genéricas, disciplinares (entre las que se incluyen las científicas, por pertenecer a un área de enseñanza específica) y profesionales. Esto le ha servido para establecer como principal método de aprendizaje en todos sus planteles, el método de aprendizaje por proyectos.

Si bien, con este método se han alcanzado algunas metas, especialmente las relacionadas con su participación en concursos estatales, nacionales e internacionales; esto no le ha traído grandes beneficios en cuanto al impacto del método en el aprovechamiento y promedio escolar.

A través de esta investigación se reconoce la importancia de la implementación del método de aprendizaje por proyectos, pero en especial se reconoce la importancia de una metodología clara donde los actores que intervienen en la puesta en práctica conozcan y reconozcan lo que les corresponde hacer para alcanzar los objetivos que se plantean. La

promoción de este método y su correcta aplicación es lo que traerá como consecuencia los resultados deseables, en cuanto al desarrollo de competencias y al compromiso de docentes y alumnos.

Específicamente, en esta investigación – acción de corte cualitativo, se observan los resultados de la aplicación de una metodología propuesta por los docentes participantes durante algunas sesiones *focus group* para la mejora en la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos, estas sesiones fueron realizadas en el COBAEH.

El objetivo general es observar e identificar el proceso de aplicación del método de aprendizaje por proyectos en el COBAEH Zapotlán, para establecer cuáles son las dificultades que se presentan durante su implementación.

La investigación está estructurada en cinco capítulos; en el primer capítulo se establece el contexto donde se llevará a cabo la investigación, la definición del problema, las preguntas de investigación, objetivos, justificación, beneficios y limitaciones que se pudieran encontrar.

Para el segundo capítulo se muestran el marco teórico, es decir la fundamentación teórica que es necesaria para comprender cómo han trabajado este método en algunas otras investigaciones y los antecedentes que estas pudieran brindar para continuar con la experiencia.

En el capítulo tres se establece la metodología de investigación que se siguió para la recolección de datos y la dimensión del universo del estudio. También se dan a conocer los instrumentos a través de los cuales se recolectaron los datos para su posterior análisis, lo cual se llevó a cabo en el capítulo cuatro. Para finalizar en el

capítulo cinco se establecen las conclusiones obtenidas, los hallazgos de la investigación y las recomendaciones para futuras investigaciones.

Lo que motivó esta investigación fue principalmente la observación de problemas al momento de aplicar el método de aprendizaje basado en proyectos, debido a que durante todo el tiempo que se ha implementado en el COBAEH no se ha caracterizado por presentar los mejores resultados, de hecho ha pasado por diversos enfoques sin saber exactamente cómo se debe trabajar para obtener resultados eficientes, que impacten en el aprovechamiento de los alumnos y en la capacidad de los asesores como una guía del proceso.

De manera general se muestra la experiencia vivida durante la investigación, los hallazgos y las propuestas que los propios docentes de la institución hicieron para encontrar mayores impactos.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

El presente capítulo indica de manera general la ubicación geográfica del Colegio de Bachilleres Plantel Zapotlán, centro educativo donde se desarrolló la investigación, a través de este capítulo se explora los antecedentes socioculturales de la comunidad los cuales de alguna manera intervienen en el desempeño y los logros académicos de los alumnos.

Este capítulo permite definir cuál es problema que se ha encontrado en torno al método de aprendizaje basado en proyectos, posteriormente se mencionan las preguntas de investigación, las cuáles están divididas en una pregunta general, ¿Cuáles son las principales dificultades que presenta la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo? Y posteriormente se hace mención de algunas preguntas secundarias que los importantes para dirigir la presente investigación.

Luego de plantear las preguntas es necesario presentar los objetivos que se desean alcanzar, en este caso se prestan como objetivo principal, observar e identificar el proceso de aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos en el COBAEH Zapotlán, para establecer cuáles son las dificultades que se presentan durante su implementación, por otra parte se hace mención de los objetivos particulares a través de los cuales se pretende un análisis.

Partiendo de esto se establece el supuesto de investigación, en este caso se considera que la falta de metodología clara que guíe el proceso de aplicación del método

de aprendizaje basado en problemas es lo que ha dificultado el rendimiento académico y óptimos resultados.

1.1 Nivel educativo

El COBAEH Zapotlán pertenece al nivel medio superior, se rige bajo los lineamientos de la Dirección General de Bachillerato (DGB) al tiempo que recibe sus recursos del Gobierno del Estado de Hidalgo. De este modo son tanto el gobierno estatal como las condiciones generales de la DGB las que se encargan de establecer el modelo general de trabajo en cada uno de los 103 planteles que conforman al sistema, todos distribuidos en 64 municipios del Estado de Hidalgo divididos por zonas. Al Plantel Zapotlán le corresponde la Zona I debido a su cercanía con la capital del Estado.

El COBAEH al ser dirigido por la DGB divide sus áreas disciplinares de la siguiente manera: área de matemáticas, área de lenguaje y comunicación, área de histórico - sociales y el área de ciencias en la incluye las asignaturas de Biología, Física, Química y Geografía, para cada una de estas áreas y las respectivas asignaturas emite los correspondientes planes y programas. En el caso del área de ciencias naturales y específicamente la asignatura de Biología se encuentra ubicada dentro del currículum básico que todos los estudiantes que cursen el bachillerato dentro del sistema deben incluir. El COBAEH está dividido en dos áreas una es la formación básica y la otra está en relación su capacidad para emitir certificados con una capacitación para el trabajo, en este sentido el Plantel Zapotlán ofrece la capacitación para el trabajo en informática lo que le da una ventaja sobre algunas otras instituciones de nivel medio superior.

Tanto la DGB como el propio subsistema COBAEH están muy interesados en que el Plantel Zapotlán incursione en todas las reformas educativas actuales, así como en las

mejoras que se han dado en los últimos años en el país respecto a la educación, por esta razón se han implementado en todas los planteles los diplomados y especialidades relacionadas con la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS). En lo que toca a la institución podemos hablar que del total del personal docente sólo dos profesores cuentan con la certificación emitida por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), el docente encargado del área de capacitación para el trabajo y la que investiga, docente encargada del área de biología, mientras que el resto del personal está en vías de la certificación o cursando ya sea el diplomado o la especialidad.

1.1.1 El COBAEH Zapotlán, expectativas de trabajo y alcances. El modelo educativo del COBAEH Zapotlán está basado en competencias, adoptado de manera oficial desde el año 2010; hace alusión a lo que debería ser, es decir, deseable o lo que se espera de la educación propiamente (Ramírez, 2012). El Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo se caracteriza por tener una visión que responde a las necesidades de la sociedad, a través de sus capacitaciones para el trabajo brinda la oportunidad de ingresar al campo laborar con una formación integral que incluye el préstamo de sus servicios a la comunidad con lo que reafirman sus conocimientos.

El currículum del COBAEH (Apéndice A) propicia que todas las áreas del conocimiento se integren, sin embargo en los últimos años se ha puesto especial atención al área de ciencias, por lo que de manera particular en el Plantel Zapotlán esta área ha sido la guía del trabajo, esto lo hace proponiendo distintas técnica, estrategias y métodos que se promueven para lograr aprendizajes donde lo principal es poner en práctica conocimientos, habilidades, actitudes, destrezas y valores (competencias de

distintos tipos) con lo que se espera incrementar el índice de aprovechamiento de la institución desde la parte institucional como interinstitucional.

Dentro de las técnicas que se han implementado se encuentra el trabajo a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) la cual se toma como una evidencia integradora que se trabaja paulatinamente durante la mitad del semestre. En esta evidencia se integran todas las asignaturas para un determinado semestre, por ejemplo, para el periodo 2013 – B se trabaja sobre “las velocidades de distintos seres vivos en una carrera”. Al respecto de cada asignatura debe plantear un problema relacionado con el tema para lograr evidenciar lo que ha hecho en el desarrollo de competencias del alumno. Es así que se intenta trabajar desde una visión multidisciplinar, interdisciplinar, y transversal para responder a los lineamientos de la DGB, del propio sistema y del Estado de Hidalgo.

Para COBAEH el trabajo de este tipo resulta imperioso, ya que uno de los principales objetivos es establecer lazos entre las distintas disciplinas reafirmando lo que cada una trabaja por separado. Así la multidisciplinaridad favorece un ambiente donde el docente o facilitador debe propiciar que los contenidos sean profundizados y analizados por los alumnos que deberán aprender bajo el sistema de solución de problemas.

Por otra parte la transversalidad también se ha visto permeada a través del trabajo por ABP debido a que en las distintas disciplinas que se imparten en un periodo de tiempo se trabaja de manera horizontal un mismo tema (Ramírez, 2012). Estas técnicas se han puesto en marcha desde el periodo 2010 – A, sin embargo hoy en día el método

de aprendizaje basado en proyectos es el principal método de enseñanza que utiliza el sistema, sin dejar de lado algunos otros.

Para el sistema COBAEH es importante mantener un método de aprendizaje característico por lo tanto desde el periodo 2010 – A integrado el aprendizaje a través de Proyectos Formativos Integradores (PFI) donde los alumnos y los tutores de cada semestre deben comprometerse en un trabajo de investigación no tan rígido, por el nivel educativo, pero sí con algunos lineamientos de los distintos métodos de investigación que le permita al estudiante vislumbrar las diferentes opciones a las cuales se puede acercar, las cuales pueden estar ligadas al campo escolar si deciden continuar sus estudios o al campo laboral si deciden integrarse como parte de la planta laboral de alguna fábrica que se encuentre cercana a la comunidad.

A través de los PFI se desarrollan competencias genéricas, disciplinares y profesionales de las distintas áreas, se trabaja para cada semestre un determinado tema, por ejemplo, para el periodo 2013 – B en el área de ciencia se están encaminando proyectos científicos con una visión experimental en los cuales los alumnos deberán crear modelos representativos según el tema de interés de cada uno de los equipos que se han integrado desde el punto de vista de la Física, la Química o la Biología. Estos proyectos se desarrollan durante todo el semestre y tienen el objetivo de realizar una investigación amplia con la entrega de un documento digital sobre lo investigado y la explicación gráfica de los modelos generados, así como una explicación de cómo lograron integrar cada una de las materias que cursan en el presente semestre. Esta investigación culmina al presentar dicho proyecto ante un grupo de docente evaluadores que revisan tanto el documento digital como la exposición oral de los alumnos.

Se considera que el tipo de proyecto sólo se puede evaluar mediante rúbricas en las que se explicita qué es lo que se espera de cada uno de los alumnos tanto en la parte digital como en la exposición oral del modelo creado.

Esta actividad se realiza a la par de la técnica de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) pues durante todo el semestre los alumnos deben realizar diversos trabajos de investigación relacionados con distintas áreas de conocimiento para cada semestre, pero en donde se logre por lo menos una aparente multidisciplinaridad.

Con el trabajo por PFI se pretende impulsar el saber y la curiosidad científica de los alumnos al tiempo que se desarrollan las competencias de los propios docentes que coordinan el trabajo como tutores, esto es, porque en algunas ocasiones no están relacionados con los temas en particular pero tienen que convertirse en una guía para los alumnos buscando los materiales que los puedan orientar en la construcción de los modelos e informe digital de la investigación.

Durante el periodo de producción de los PFI cada uno de los docentes deberá asumir el papel de facilitador capaz de orientar a los alumnos a lo largo de la integración de la investigación estableciéndole en todo momento cuál o cuáles son los caminos que puede seguir, se supone asume una responsabilidad conjunta. Aun cuando a los alumnos se les ofrece una especie de catálogo de temas en los que los maestros que laboran en el plantel están capacitados para orientarlos, también están en la posibilidad de proponer nuevos temas siempre que tengan el acceso a especialistas que los puedan dirigir y apoyar durante el proceso.

En el COBAEH Plantel Zapotlán el trabajo está orientado de esta forma, el contexto lo permite porque logra involucrar diversos factores entre ellos una sociedad

que intenta ampliar el conocimiento y el grado escolar promedio. No es una institución de primer mundo ni tampoco innovadora en todos los sentidos: conoce sus fortalezas, asume sus debilidades, se esfuerza por alcanzar una mejora y la busca a través de la implementación de diversos proyectos y programas alcanzar las metas trazadas.

1.1.2 Características bio – psico – sociales. A partir del conocimiento de la ubicación de la institución, establecer su ubicación estratégica y de conocer sus principales características, sería interesante mencionar que del total de alumnos que se capta el plantel registra que un total del 68% logra finalizar su instrucción con un índice de aprovechamiento de 6.35 según los datos del INEGI en 2010. De acuerdo con los datos proporcionados en el año 2013 por la propia institución y luego de que la gran mayoría de los docentes han tomado el diplomado o la especialidad de la RIEMS, los índices de aprovechamiento institucional muestran un cambio presentando ahora un índice de 7.6 como promedio general de la institución. De esto se deduce que han existido cambios en las estrategias y técnicas que los docentes utilizan para planear los ambientes de aprendizaje propicios. En el caso del área de ciencias se tiene un índice de aprovechamiento de 7.3 como promedio general, lo cual hace suponer que en los últimos años el aprovechamiento en el área se ha visto mejorado, esto se debe probablemente a la implementación de nuevas técnicas y estrategias en el aula.

El COBAEH Zapotlán está integrado por un total de 283 alumnos, de ellos 146 son mujeres que van de los 14 a los 18 años, en el caso de los varones se registra un dato de 137 que de igual modo van de los 14 a los 18 años. En la institución también se ha privilegiado la educación de adultos de 22 a 30 años, la principal razón es que en algún momento fueron parte de la institución y no han logrado concluir con sus estudios de

bachillerato por diversas razones, de las cuales la principal es su bajo estrato socioeconómico, esta razón aunada a su situación económica hace que estos alumnos sean privilegiados con la inscripción en la institución. Otra de los motivos por los cuales este tipo de alumnos son aceptados es que la escuela es parte de lo que en el Estado de Hidalgo se conoce como el corredor de la “Ciudad del conocimiento”.

Respecto al nivel social en el que se encuentra ubicada la institución se habla de una comunidad rural con una población total de 18,036 habitantes (INEGI, 2010) que se ubica en un estrato sociocultural medio. De la población total 25.9% son jóvenes que están en edad de cursar el bachillerato. Contrario a lo que se podría pensar y pese a estar en una comunidad de muchas tradiciones, poco a poco las mujeres han ido obteniendo un papel fundamental al recibir más años de instrucción, aunque sigue presentándose la deserción escolar debido al alto índice de mujeres que en el último año de bachillerato resultan embarazadas, tan solo en el semestre 2013 – A se presentaron seis casos de chicas que asistían a la escuela en estado de gravidez.

Otra de las causas que está relacionada con la deserción escolar es el promedio de escolaridad de la población que sólo alcanza los 8.1 años, síntoma de que los padres no tienen una educación media superior y no logran una meta universitaria. Entre los principales factores están los relacionados con el ingreso mensual de la población que está por debajo de lo que se requiere para cubrir las necesidades básicas, entre las que no está la educación.

Esta es la razón por la cual del total de los egresados, un cincuenta por ciento se integra al área laboral luego de concluir sus estudios de nivel bachillerato, cuarenta por ciento ingresa a una educación universitaria, mientras que el diez por ciento restante

especialmente las mujeres se dedican a los cuidados del hogar, esto de acuerdo con los registros de estudios de seguimiento que se les hace a cada egresado a nivel institucional. Del total de las mujeres que concluye sus estudios un alto porcentaje se queda sin mayor instrucción, mientras que los varones pueden integrarse ya sea al área laboral o a los estudios universitarios.

Por otra parte con la finalidad de favorecer a los jóvenes en situación vulnerable y que éstos continúen sus estudios, se les privilegia con diversas becas; estas becas en algunos casos han permitido que los estos jóvenes continúen sus estudios. Algunas de las becas que la institución ofrece no requieren de un promedio mínimo razón por la cual son otorgados a jóvenes con escasos recursos, otras son denominadas becas de seguimiento debido a que fortalecen los índices de aprovechamiento semestrales de los alumnos ya que son otorgadas a los mejores promedios de la institución y prevalecen si logran mantener el promedio mínimo de ocho.

1.1.3 Infraestructura. En lo referente a la infraestructura de la institución se puede considerar moderna pues apenas hace dos años se hizo entrega de las nuevas instalaciones por lo que el Plantel Zapotlán es uno de los más equipados en cuanto a tecnología dentro del COBAEH. En cada una de sus cinco aulas se cuenta con pizarrón electrónico, proyector y PC que permiten un ambiente de aprendizaje presencial en el que se puede introducir una gran variedad de recursos que van desde el video hasta los programas multimedia donde el alumno se siente más cercano a los diferentes ambientes y contextos de aprendizaje.

Pese a ser una institución pequeña los grupos de trabajo van de los 30 a 40 alumnos, por lo que resulta interesante que el propio mobiliario responde a las

necesidades de trabajo pues éste se puede modificar con una gran facilidad para implementar diversas técnicas de trabajo que permitan el logro de competencias, modelo implementado en los últimos años a través de las reformas educativas.

El COBAEH Plantel Zapotlán en el año 2012, inicia sus actividades con instalaciones propias, por lo que ahora se enfrenta a problemáticas más específicas, por ejemplo no cuenta con un laboratorio de ciencias que es indispensable para el desarrollo de esta área, donde siempre será idóneo experimentar para comprobar lo trabajado durante las sesiones teóricas. Por el momento los docentes que imparten las asignaturas de Biología, Física y Química deben ser cuidadosos en la búsqueda de los medios propicios y las prácticas de laboratorio correctas para trabajar con un laboratorio a microescala en las propias aulas de la institución. Si bien estos materiales son de fácil traslado nunca igualarán el trabajo que se desarrolla con la infraestructura correcta en un área específica, donde los jóvenes estudiantes pueden poner en práctica de manera concreta los pasos del método científico y las medidas de seguridad necesarias para la práctica experimental. Difícilmente estas circunstancias cambiarán en un corto o mediano plazo por lo que los docentes deben adaptarse a estas condiciones de trabajo encontrando las mejores estrategias, métodos, modelos y técnicas que le respondan al contexto de la comunidad en la cual se ubica la institución.

El COBAEH Plantel Zapotlán se encuentra ubicado en una comunidad rural cercana a la capital del Estado de Hidalgo en México, razón por la cual el servicio de internet es deficiente y aun cuando es uno de los más equipados en tecnología resulta ser una de las principales limitantes en el uso del materia debido a que el servicio que se

recibe es proporcionado vía satélite por lo que no es sencillo que sea constante y mucho menos permanente como lo es para otras instituciones.

El plantel se enfrenta a nuevas situaciones de infraestructura y transporte, quizá algunas que en sus quince años de experiencia no había enfrentado, por ejemplo, fue reubicado a las afueras de la comunidad no cuenta con servicio telefónico, no hay un servicio de drenaje y alcantarillado por lo que el agua es suministrada por el propio municipio a través de pipas que llegan una vez a la semana a la institución. En el caso del servicio de transporte no es menos problemático, pues no en realidad no existe por lo que los jóvenes tienen que caminar cerca de tres kilómetros como mínimo para llegar a la institución a cumplir con su jornada escolar. Probablemente todas estas situaciones se conjuntan para lograr que los jóvenes tengan actitudes poco favorables ante su educación.

1.2 Definición del problema

Dentro del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo existen diversos problemas, cada uno es tratado de acuerdo a las necesidades de cada plantel, la mayoría de ellos toma las decisiones de acuerdo con lo que considera debería hacer, sin embargo en muchas ocasiones aun cuando los docentes hacen lo mejor que pueden no controlan todas las situaciones. Estas problemáticas se presentan en todos los planteles principalmente porque la dirección general de COBAEH en algunas situaciones no dictamina las metodologías de trabajo de forma clara y concreta.

Si bien esta es una situación que se da de manera constante en los distintos planteles que integran al sistema, cada uno de ellos tiene diversas necesidades, se encuentran en contextos totalmente distintos pero comparten una misma problemática,

ésta está relacionada con el método de trabajo que se ha venido dando desde el periodo 2010 – A, consiste en la forma en que se pone en práctica el método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias de diversos tipos, incluidas las relacionadas con el campo de la ciencia o mejor conocidas como disciplinares, en el nivel medio superior. Si bien ha tenido algunos beneficios éstos no han sido los mejores pues no se consideran impactantes en el rendimiento escolar de los estudiantes; estos beneficios sólo han sido aparentes sobre todo en lo que respecta a la presentación de algunos proyectos en concursos a nivel institucional o internacional.

Hoy en día es importante tener un método de enseñanza eficiente, impactante y bien establecido razón por la cual el COBAEH Zapotlán está intentando mejorar la eficiencia de este método que se ha propuesto desde el nivel sistema en realidad sea lo suficientemente bueno para el desarrollo de competencias genéricas, disciplinares (entre ellas las científicas) y para el trabajo recordando que la institución tiene la capacidad de capacitar a sus alumnos para el ingreso al campo de trabajo.

Con un método de aprendizaje claro, por ejemplo el método de aprendizaje basado en proyectos es posible lograr mejoras visibles en cuanto a la calidad educativa de la institución, al tiempo que se podría incrementar el promedio institucional, especialmente en lo que compete al área de las ciencias, ya que brindará los instrumentos necesarios para mejorar la capacidad investigativa de los alumnos con un incremento de la cultura general de los estudiantes que cursan el nivel medio superior en el COBAEH Zapotlán.

1.3 Preguntas de investigación

Las preguntas que a continuación se presentan tienen el objetivo de dirigir la investigación. A través de ellas se pretende explorar el principal método de aprendizaje que se pone en práctica en el COBAEH Zapotlán. Estas preguntas guiarán el análisis para la propuesta de estrategias de mejora al método que actualmente se aplica, de tal modo que se observen mejoras contundentes en el desarrollo de competencias genéricas, disciplinares y científicas.

Pregunta general

¿Cuáles son las principales dificultades que presenta la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo?

Preguntas subordinadas

¿Qué piensan los docentes sobre el desarrollo del trabajo por proyectos en la institución, cómo se involucran durante este proceso?

¿Cómo se pueden integrar los docentes de la academia de ciencias a nivel institucional en la implementación de alguna iniciativa de investigación que permita establecer proyectos más efectivos para el desarrollo de competencias?

1.4 Objetivos

Objetivo General

Observar e identificar el proceso de aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos en el COBAEH Zapotlán, para establecer cuáles son las dificultades que se presentan durante su implementación.

Objetivos específicos

Conocer qué piensan y cómo se involucran los docentes en el desarrollo de proyectos formativos integradores en la institución.

Identificar cómo se integran los docentes de la academia de ciencias a nivel institucional al método de aprendizaje por proyectos para lograr resultados más efectivos en el desarrollo de competencias.

1.5 Supuestos de la investigación

A partir de las preguntas de investigación se espera establecer diversos hallazgos que permitan cumplir los objetivos que se han planteado, uno de los principales hallazgos que se espera encontrar es que la falta de metodología clara en la puesta en práctica del método de aprendizaje basado en proyecto es el detonante para que este método no haya tenido los suficientes impactos en cuanto a los logros académicos, hablando de un alto promedio escolar o el índice de aprovechamiento de los estudiantes según lo que espera el sistema del Plantel Zapotlán.

Por otra parte se espera que por lo menos algunos de los docentes, en especial los integrantes de la academia de ciencia tengan una participación más activa para lograr cambios en el desarrollo de competencias científicas, aclarando que éstas tal cual no existen el sistema de educación en México sino más bien son consideradas como disciplinares, pues son específicas de un área.

Considerando que se tenga la participación de los docentes, esencialmente los del área de ciencia, se espera encontrar por una técnica de aprendizaje que combinada con el método de aprendizaje basado en proyectos traiga mejores resultados, lo cual brindará dirección y sentido al trabajo que se realiza en el COBAEH Zapotlán; la técnica que se considera la más adecuada es el aprendizaje basado en problemas pues tiene mayor enfoque y puede guiar de manera eficiente el aprendizaje, además ésta ya es utilizada de manera paralela en la institución por lo cual sería más eficiente si es utilizada de manera conjunta.

Por último se espera lograr que los alumnos se interesen más en el desarrollo de estos proyectos, debido a que le darán mayor sentido a lo que están haciendo y por lo tanto lograr concluir con mayor eficacia la investigación, en tanto que los docentes podrían integrarse de manera clara y no abandonar el trabajo para el alumno realice todas las actividades por considerar que son éstos los que deberían hacer todo sin esperar si quiera una mínima orientación al respecto.

1.5 Justificación

Realizar proyectos de investigación permite reconocer las necesidades actuales de lo que hoy se define como sociedad de la información, que enfrenta a los individuos a retos más profundos donde requiere de poner en marcha no sólo sus conocimientos sino también sus habilidades, destrezas y actitudes ante distintos conflictos o problemas que deberá resolver de manera sistemática ya sea en la vida cotidiana o en el ámbito laboral.

En el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo es importante reconocer los problemas que se tienen, en este caso se presentan problemáticas en la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos por lo que es de suma importancia establecer qué es lo que sucede en torno a este trabajo y cómo se puede mejorar, pues si bien ha presentado algunos logros en cuanto a concursos y otros eventos, este método no está representando grandes beneficios en cuanto al aprovechamiento y promedio escolar que se debe alcanzar.

Para el COBAEH Zapotlán principalmente, sería de primordial ayuda el que se establecieran normativas claras en cuanto a lo que se espera por este método de aprendizaje, debido a que en la institución no se tiene claro en algunas ocasiones cómo se debe trabajar y sus resultados han estado por debajo de lo que el sistema espera de la institución. Debido a esto es que se ha saltado de un modo de trabajo a otro siempre en la misma en el mismo método pero sin conseguir resultados favorables o los esperados por los que dirigen este proceso en la dirección general de COBAEH.

Por ello, esta investigación puede traer grandes beneficios a la institución, impactará directamente en el modo de trabajo que hoy por hoy están llevando a cabo los

docentes tutores, le dará mayor sentido al trabajo desde la perspectiva de los alumnos y se tendrían mejores resultados en cuanto al aprovechamiento escolar, esto involucraría el trabajo del personal administrativo especialmente al papel que desempeña el director y el académico de la escuela.

En general los beneficios de esta investigación serían de gran impacto para los fines del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo y su incursión al Sistema Nacional de Bachillerato, pues en realidad tendría un método de aprendizaje claro a través del cual se desarrollen competencias genéricas, disciplinares y profesionales tal como se espera según la Reforma Integral a la Educación Media Superior.

Por eso, los beneficios esperados como resultado de esta investigación serán determinar de qué modo el método de aprendizaje basado en proyectos desarrollarán en los estudiantes competencias de diversos tipos y con ello se establecerá una metodología clara que tanto docentes – tutores como alumnos podrán seguir para la mejora del aprovechamiento escolar, lo que impactará directamente en el promedio escolar, específicamente en el área de ciencias en el campo de la Biología.

Finalmente se espera que esta investigación en un futuro tenga impacto no sólo en la mejora del método en el Plantel Zapotlán sino también en el sistema, pues es claro que existen problemas en cómo cada plantel pone en práctica el método de aprendizaje basado en proyectos.

1.6 Delimitación y limitaciones de la investigación

En el presente apartado se presentan la delimitación y las limitaciones que la investigación tuvo al momento de ser realizada, es importante entonces analizar por separado cada una de ellas para esclarecer los alcances de la misma, establecer qué se hizo y por qué se hizo de esta manera, de tal forma que se pueda orientar futuros proyectos de investigación.

En cuanto a las limitaciones se mencionarán los factores externos que influyeron en la realización de esta investigación y que de alguna manera se convirtieron en obstáculos que escaparon del control del propio investigador, que si bien no le restan validez si son importantes contemplar para el futuro.

1.6.1 Delimitación de la investigación. Esta investigación se realizó en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo Plantel Zapotlán, a partir de agosto de 2013 y tuvo su conclusión en abril de 2014 con alumnos y docentes del nivel superior, mejor conocido en México como Bachillerato, se realizó principalmente en esta institución debido a la falta de tiempo y la imposibilidad de realizar traslados a otras instituciones debido a que no están cercanas entre sí y los recursos no son suficientes.

El COBAEH Zapotlán se encuentra ubicado en la comunidad San Pedro Huaquilpan, municipio de Zapotlán de Juárez, Hidalgo. Cuenta con seis módulos de aulas todas equipadas con proyector y pizarrón electrónico, los alumnos pertenecen a un nivel económico que va del medio al bajo.

Los docentes que están adscritos a esta institución no tienen formación docente, son ingenieros y licenciados en diversas ramas por lo que les cuesta trabajo poner en

práctica algunas técnicas y métodos de enseñanza debido a que no los conocen, si bien algunos de ellos se han involucrado en el campo de la educación tomando diplomados o realizando estudios de maestría en este campo, son la minoría lo cual afecta sobre manera a la institución, debido a que tienen los conocimientos de la asignatura que imparten pero en ocasiones no saben cómo lograr que sus alumnos desarrollen conocimientos significativos sobre su asignatura. Los docentes de la institución varían sus años de experiencia estos van de los ocho a los 15 años de labor frente a grupo.

La investigación se realizó con los alumnos de cuarto semestre debido a que la investigadora tiene mayor acercamiento con ellos, principalmente porque la asignatura de biología se cursa durante el cuarto semestre de la educación media superior en el sistema COBAEH. Es importante mencionar entonces que, esta investigación se realizó observando lo que ocurre con estos alumnos y cómo se ven impactados para luego extender las técnicas de mejora a los demás semestres.

1.6.2 Limitantes de la investigación. Probablemente el hecho de que los docentes no cuenten con estudios relacionados con los métodos de enseñanza es la primer limitante con la que se enfrenta la investigación, pues la resistencia a ir en contra de lo que ellos consideran les ha funcionado desde su experiencia resulta relevante e impide que se abran a los cambios.

Otra de las limitantes que puede presentar la investigación es el hecho de que cualquier sugerencia que no viene directamente de las oficinas centrales del COBAEH no es tomada en cuenta por los trabajadores de la institución, por lo que algunos docentes podrían no estar de acuerdo con participar en las acciones que se implementen para el mejoramiento del método de aprendizaje basado en proyectos.

Si bien, todos los alumnos de la institución trabajan mediante este método una limitante en la puesta en práctica de las técnicas de mejora, es el hecho de que la asignatura de biología se cursa durante el cuarto semestre del bachillerato en el sistema, por lo cual es un obstáculo para observar de forma directa lo que ocurre en otros semestres durante la aplicación de las mejoras planteadas.

Finalmente la limitación más importante está relacionada con el tiempo que se tiene para realizar la investigación, pues no se podrá observar lo que ocurre en cada semestre y analizar cómo resultaron las mejoras propuestas a la metodología, especialmente en las asignaturas relacionadas con ciencia, debido a que éstas se trabajan en los primeros semestres de su educación. Esta falta de tiempo también podría observarse en la participación de algunos docentes debido a que se tienen que entregar de manera regular avances programáticos por lo que podrían poner como principal inconveniente esta situación. De manera general éstas son las principales limitantes de la investigación pero se considera que no la debilitan por el contrario teniéndolas en cuenta se podrían tomar mejores decisiones, a través de las cuales se puedan observar cambios contundentes.

Si bien las delimitaciones y limitaciones de una investigación orientan hacia donde pretende ir una investigación, éstas no pueden ser tan fuertes que debiliten o demeriten el estudio por el contrario hacen que para futuras investigaciones sean consideradas como áreas de oportunidad para lograr la mejora, por lo tanto es posible que a través de ellas se ofrezca una guía que aclare las expectativas de que de ésta surgen.

Capítulo 2. Marco Teórico

En el presente capítulo se abordarán todos los conceptos y las fuentes teóricas que ayudaron a enmarcar la investigación. El principal objetivo es establecer los argumentos fundamentales que los investigadores tienen al respecto del tema aprendizaje basado en proyectos, se abarcan distintos aspectos y visiones según el tipo de trabajo realizado por cada investigador.

El capítulo inicia estableciendo las fuentes teóricas en las que se ha basado el método de aprendizaje basado en proyectos desde el nivel institucional, el objetivo principal de esto es conocer cómo se ha trabajado en la institución y argumentar las principales fuentes teóricas que han servido como base para el desarrollo de este método.

Posteriormente se revisa el referente teórico del aprendizaje basado en proyectos, es decir, cómo se trabaja, cuáles son sus características principales, cómo se evalúa, las principales ventajas y desventajas de este método, entre otros aspectos que se abordan desde la visión conjunta de distintos autores que se han interesado en la investigación de este tema.

Finalmente se aborda el aprendizaje basado en proyectos y como estos logran el desarrollo competencias de diversos tipos en la enseñanza de la ciencia, con el objetivo de establecer los argumentos principales en torno a los métodos que se emplean para lograr los aprendizajes en la ciencia.

De este modo se logra una revisión clara de algunos teóricos que han trabajado en torno a este tema y que ayudan a contextualizar la investigación que se pretende desarrollar.

2.1 Modelo educativo del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo

El modelo educativo del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo (COBAEH) se concibe como un conjunto de normas, valores, pensamientos teóricos y metodológicos que definen la estructura curricular de la institución, dando identidad y dirección a su práctica educativa. El COBAEH en los últimos años ha sufrido de cambios constantes en su modelo educativo de tal forma que se ajusta a las necesidades de la sociedad de hoy, la cual requiere nuevos acercamientos a la cultura, la ciencia y tecnología, de manera constante y entregada.

El modelo educativo del COBAEH tiene como principal objetivo el desarrollo de competencias genéricas, disciplinares y profesionales en todos sus ámbitos, a través de esto perfecciona conocimientos, habilidades y destrezas, mientras que promueve la implementación de valores para el futuro en sociedad.

El trabajo por competencias pretende enriquecer a los alumnos para prepararlos tanto en su vida cotidiana como para la actividad profesional, esto se logra a través de tres años de bachillerato general donde adquiere las herramientas necesarias para desarrollar sus conocimientos y aptitudes.

Para el colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo es de vital importancia ser la mejor opción educativa de nivel medio superior del Estado; por esta razón la puesta en

marcha de diversas innovaciones relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje que resulta de vital importancia.

A partir del año 2010, inicia el trabajo bajo el modelo de competencias, donde implementa como parte fundamental la integración de proyectos formativos integradores (PFI), a través de los cuales pretende el desarrollo de competencias de forma global, tomando en cuenta todas las asignaturas que abarcan el currículum del sistema.

Para el año 2014, se planifican nuevas modificaciones al modelo educativo. Se piensa que el modelo por proyectos integradores es una de las mejores herramientas que el COBAEH tiene para implementar la interdisciplinariedad de todas las asignaturas y hacerlas pertinentes.

Las modificaciones que se plantean hacer están en base a lo que Tobón (2009) ha marcado sobre los proyectos formativos integradores, al decir que estos deben ser desarrollados como parte fundamental del modelo por competencias, estableciendo que no es necesario que todas las asignaturas estén involucradas en este proceso, sin embargo por lo menos tres de ellas deben ser el eje fundamental, también considera que los proyectos no sólo deben ser de corte social también pueden ser de ciencia o tecnología.

Las nuevas implementaciones al modelo aún no están bien definidas, el COBAEH como sistema considera que aún le falta trabajo por realizar en la modificación de este proceso, sin embargo se prepara de manera constante y ha tomado como primera acción la ejecución de talleres, diplomados y cursos que permitan comprender las dimensiones y alcances que tendrán estas modificaciones.

El principal problema en torno a estas nuevas modificaciones es que el personal administrativo es el que está participando directamente en esta capacitación y olvidan que el principal actor e implementador de la innovación es el docente. Se espera que para el periodo 2014-B, ya estén completas las modificaciones a los proyectos integradores formativos y se tenga más claro cómo debe ser el trabajo.

A partir de las modificaciones mencionadas también se pretende dar a conocer un manual de seguimiento de los proyectos de tal forma que los docentes que sirven de tutores establezcan claramente cómo se ha de trabajar y qué se pretende de cada uno de los PFI que se integran en cada una de las instituciones.

2.1.1 Planes y programas de COBAEH. Están basados en los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), la cual en este sistema tuvo sus primeras implementaciones desde el año 2010. A través de esta reforma se integra el trabajo por competencias denominándolas genéricas, aquellas que son compartidas por todas las asignaturas de la educación media superior; las disciplinares, particulares para cada asignatura según el área de conocimiento, dentro de ellas podríamos contemplar a las científicas pues en México estas no son contempladas tal como lo propone PISA, por ejemplo; por último están las profesionales, relacionadas específicas para aquellos sistemas que ofrecen una capacitación para el trabajo.

También tiene como propósito proporcionar una educación pertinente y relevante para los estudiantes que cursan en nivel medio superior, estableciendo claros vínculos entre lo que se trabaja en la escuela como con el entorno cotidiano, esto lo hace con la

implementación del aprendizaje por servicio a la comunidad, donde se le ofrece un acercamiento al entorno laboral de la comunidad en donde vive.

Para lograr el cabal cumplimiento de estos propósitos se sirve de lo que define como Marco Curricular Común, el cual es compartido por todas las instituciones de bachillerato en México, a través de él se desarrollan competencias comunes para el currículum.

Dentro de las competencias que se incluyen en los programas de COBAEH se encuentran las genéricas, algunos ejemplos de este tipo de competencias manejadas en la institución son las siguientes: aprende de forma autónoma, trabaja de forma colaborativa y participa con responsabilidad en la sociedad.

Cada una de estas competencias genéricas deben ser desarrolladas durante el transcurso del bachillerato, según el modelo educativo no son algo particular ni terminado, para una materia o semestre (ANUIES, 2000). Para el caso de la competencia de forma autónoma, se espera que los jóvenes sean capaces de desarrollar su autoaprendizaje y la búsqueda de información definiendo sus propias metas, identificando las actividades que le resulten de interés para articular los saberes de distintos campos de aprendizaje que están cursando o ya cursaron en los semestres anteriores.

Para el caso de la competencia genérica que hace referencia al trabajo colaborativo, se espera que los alumnos a lo largo de su tránsito por el bachillerato participen y colaboren de manera efectiva en equipos diversos para solucionar problemas o desarrollar proyectos definiendo el curso de acción que tomarán para

alcanzar los objetivos planteados, para lograr esto deberán ser flexibles ante los puntos de vista de los demás siempre manteniendo una actitud constructiva, congruente con sus conocimientos y habilidades.

Por último en el caso del tercer ejemplo de competencia genérica, la cual refiere a la participación con responsabilidad en la sociedad, se pretende que los estudiantes actúen de una manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad manteniéndose informados sobre lo que sucede tanto en el ámbito local como en el ámbito internacional, de este modo pueden resolver problemáticas más cercanas a la realidad del contexto en donde se desarrollan, siempre propiciando un diálogo de respeto entre los que intervienen para resolver determinada problemática como en el caso del trabajo por proyectos integradores.

Estas competencias genéricas se han de desarrollar de manera transversal a todas las asignaturas del mapa curricular, permiten que se favorezca la responsabilidad del propio proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por otra parte dentro de los planes y programas del COBAEH, se hace referencia a las competencias disciplinares básicas que son los mínimos necesarios para cada campo disciplinar o asignatura que los estudiantes cursan durante el lapso de sus estudios en el bachillerato (DGB, 2011). Así mismo se encuentran las competencias disciplinares extendidas, las cuales implican una mayor complejidad, por lo que están ligadas a una formación propedéutica para dar continuidad a los estudios a un nivel universitario.

Por último también se contemplan las competencias profesionales, las cuales preparan a los estudiantes para incorporarse al campo laboral con éxito, por ejemplo en

el COBAEH Zapotlán se emite la certificación con capacitación para el trabajo en el área de informática brindando así mayores oportunidades de empleo a los alumnos que no deseen continuar con sus estudios por diversas razones.

De manera particular el plan y programa dedicado al curso de Biología durante el cuarto semestre de bachillerato, establece relaciones estrechas con Química y Física, las cuales en conjunto integran el campo de las Ciencias Experimentales, que presenta competencias que se ligan entre sí para favorecer el correcto desarrollo de conocimientos, actitudes y valores relacionados con el campo de la ciencia.

La Biología no sólo establece relaciones con la Química y la Física, también lo hace con otras asignaturas a través de las competencias genéricas que son comunes a todas, respondiendo así a los requerimientos de la RIEMS.

Las asignaturas del campo de las ciencias experimentales se distribuyen a lo largo de los seis semestres, se inicia con Química I y II en los primeros dos semestres, mientras que en el tercero y cuarto semestre se continúa con Física I y II complementándose con Biología I y II, en quinto semestre se trabaja la asignatura de Geografía mientras que en sexto semestre se trabaja con Ecología y Medio Ambiente y Temas Selectos de Biología.

A lo largo de los seis semestres se pretende que los alumnos relacionen los niveles de organización de la materia: químicos, físicos y biológicos, de manera que comprendan los procesos de la vida desde los niveles microscópicos hasta los macroscópicos que involucran a grandes grupos de seres vivos organizados para conformar la biosfera.

2.1.2 Los Proyectos Formativos Integradores como principal método de aprendizaje en el COBAEH. El trabajo por proyectos formativos integradores en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo tiene la finalidad de asumir una postura transversal que le permita el trabajo integral de las asignaturas que se marcan en el currículum de un determinado semestre. Se entiende entonces que estos cursos deben establecer temas transversales que permitan mejorar el trabajo de la institución y aunque siempre han estado presentes no siempre son observables debido a que los docentes consideran que otro profesor podría tener la responsabilidad de desarrollarlos y olvidan que esto depende de una acción conjunta, organizada e integral; si uno falla la transversalidad se difumina. Siempre es importante dejar claro que no se puede descuidar el trabajo de este tipo asumiendo que otros lo podrían hacerlo y por lo tanto tienen la oportunidad de enfocarse en asuntos propios de su curso. Magendzo (2003, citado por Sabogal, 2007) considera que los temas y contenidos transversales deben proponerse formar para la vida y deben atender a dimensiones valóricas y cognitivas y que por lo tanto son de vital importancia hacerlas explícitas para que toda la plantilla docente participe en el desarrollo.

En COBAEH la importancia de la transversalidad es el eje principal y ha encontrado en el trabajo por proyectos la forma de llevarlo a cabo, si bien hoy por hoy marca como principal referente teórico a Tobón, este mismo autor menciona que los principales impulsores del trabajo por proyectos son Bruner, Dewey y Kilpatrick y que ellos desde años atrás vienen defendiendo la idea primordial de dar autonomía a los estudiantes para conseguir el éxito e inicien el proceso de aprender a aprender.

Tanto Dewey como Kilpatrick sostienen que el aprendizaje debe provenir directamente del reacomodo de conocimientos adquiridos propiamente desde la experiencia y del aprendizaje por la resolución de problemas (Dewey, 2004).

Hoy en día un autor bien reconocido y libado con el trabajo por proyectos es Tobón (2012) quien propone que, los proyectos formativos son un método para formar y evaluar competencias que han de desarrollar los estudiantes mediante la resolución de problemas pertinentes del contexto mediante acciones donde el estudiante debe direccionar el conocimiento, planearlo y hacer que los estudiantes se conviertan en los principales actores del aprendizaje mediante las actividades que se desarrollan.

El método de aprendizaje por proyectos es entonces trabajado por el COBAEH porque en él ha encontrado la forma de desarrollar la transversalidad, lo que distingue a este trabajo en la institución es su diversidad, sin embargo no existe una metodología unificada a través de la cual se pueda lograr una guía o el correcto desarrollo de estos trabajos. Se han intentado las siguientes estrategias para implementar los proyectos:

- En el plantel Zapotlán se ha determinado que el trabajo debe ser desde una temática en particular. Para cada uno de los semestres se sigue una investigación con el objetivo de ir integrando un documento en el cual se establezca lo que se ha investigado desde un punto de vista teórico, conceptual y referencial. Dependiendo del tema a trabajar la metodología que se sigue puede llegar a la implementación de dicho proyecto o quedarse simplemente en una investigación teórica. Hoy por hoy sabemos que esta metodología de trabajo está muy distante a lo que realmente es un

aprendizaje basado en proyecto, sin embargo al no tener una clara concepción de ello son las decisiones que se han tomado, probablemente equivocadas por la falta de dirección.

- En algunos otros planteles como Mineral del Chico o San Agustín el trabajo está ligado a proyectos relacionados con la ecología, quizá es un tema más social y se ha tenido la oportunidad de implementarlos de forma clara para presentar mejoras evidentes tanto en la comunidad como en la propia institución. Probablemente la metodología que siguen es con una visión más práctica que teórica, lo que caracteriza o acerca a un verdadero trabajo por proyectos.
- Por otra parte en planteles como el de Chilcuautila han implementado proyectos que están relacionados con un corte productivo cuyo principal objetivo ha sido mejorar en las competencias relacionadas con el ámbito laboral. Este tipo de proyectos se han presentado en concursos como el expociencias a nivel estatal, nacional e internacional como su reciente participación en los Emiratos Árabes, donde tuvieron la oportunidad de presentarse con el proyecto “Criolloponia en Chilcuautila, Hidalgo” representando tanto a la institución como al Estado con excelentes resultados.

Si bien no se aplica una metodología única para el desarrollo de estos proyectos, sino más bien una diversidad, la totalidad de los planteles que integran al sistema COBAEH concuerdan que debería tener un impacto para la comunidad estudiantil. Sin

embargo la ausencia de lineamientos claros para el trabajo por proyectos integradores limita la respuesta favorable en el uso de esta estrategia y dificulta su evaluación.

2.2 Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos es un método relacionado con el aprender a aprender. Se desarrolla tanto con actividades individuales como en equipo, la colaboración es parte fundamental de esta estrategia. En este tipo de aprendizaje se ponen en práctica los conocimientos que se han adquirido ya sea de forma reciente o de manera anterior.

Los antecedentes del trabajo por proyectos nos remontan a autores como John Dewey y Kilpatrick, a quienes se les considera los fundadores de este método de aprendizaje, ambos educadores estadounidenses consideraban que era importante dejar que los niños se interesaran en un tema en particular a través del cual se debía trabajar. Si bien algunos estudios recientes han revelado que el trabajo por proyectos se remonta a otras épocas fue precisamente Kilpatrick, quien los hizo famosos con su trabajo “The Project Method”.

Kilpatrick basó sus estudios en la premisa de Dewey, en la cual enunciaba que los niños deben adquirir experiencia y conocimiento a través de la resolución de problemas prácticos en situaciones sociales (Amor, A. y García, M. T., 2012). Dewey y Kilpatrick estaban convencidos de que los niños debían decidir libremente lo que querían hacer, confiaba en que la motivación y los objetivos planteados serían alcanzados con un verdadero éxito.

Según Kilpatrick los proyectos debían definirse en cuatro etapas principales, estas son: motivación, planificación, ejecución y juicio crítico (Amor, A. y García, M. T., 2012). Pese a que sus ideas sentaron las bases del trabajo por proyectos fue fuertemente criticado debido a su idea de permitir total autonomía a los alumnos.

Poco a poco la forma de concebir al trabajo por proyectos ha cambiado, pues se enfrenta a procesos de transformación en la sociedad, es así como los proyectos surgen en los últimos años como una alternativa a la enseñanza tradicional basada en clases magistrales, donde los conceptos son lo principal.

Según Ramírez (2012) un proyecto es un esfuerzo que se realiza en un determinado periodo de tiempo, su principal objetivo es crear un servicio o un producto único. El aprendizaje por proyectos implica que se puedan hacer a gran escala o a lo largo de un periodo bien definido, esta estrategia puede ser para toda la escuela o para la comunidad.

Este método pretende enfrentar a los estudiantes a situaciones reales de la vida cotidiana, vinculadas con los temas del currículum. La estrategia aplica para investigaciones documentales, la elaboración de páginas web para la recopilación de textos o artículos (*blogs*), la resolución de un problema o una investigación de opinión.

A través del método de aprendizaje por proyectos los estudiantes adquieren una mayor autonomía sobre su propio proceso de aprendizaje, pues tiene mayores posibilidades de movilidad y hacer uso de recursos que en una clase tradicional serían de difícil acceso. Este tipo de técnica posibilita el uso de las TIC's mientras se trabajan proyectos diferentes.

Algunos autores como Méndez y Valenzuela (2012) y otros como Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010) consideran que el aprendizaje por proyectos es más motivante para los estudiantes porque les permite seleccionar temas que les interesan y son importantes para sus vidas. Además les permite trabajar de manera activa, planear, colaborar y evaluar proyectos en el mundo real más allá de lo que pudiera suceder en el propio salón de clase. Cuando se realiza trabajo basando el aprendizaje en proyectos se logra que los estudiantes pongan en marcha sus conocimientos, habilidades más fuertes y el desarrollo de algunas otras; también se ponen en práctica actitudes y valores relacionados con la tolerancia y el trabajo colaborativo.

Para realizar un proyecto es necesario que se integre el conocimiento de distintas áreas disciplinares, de esta forma se supera el aprendizaje fragmentado, llevándolo a un nivel multidisciplinario. A través de ellos los alumnos descubren y aprenden conceptos de tal forma que no aprenden simplemente acerca de algo, sino que aprenden a hacer algo. En este sentido de De Miguel Díaz, M., Alfaro Rocher, I. J., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J. M., García Jiménez, E., y Lobato Fraile, C (2005) mencionan que la innovación del aprendizaje por proyectos no está en utilizarlo como método de aprendizaje, sino en las posibilidades que brinda para el desarrollo de diferentes competencias.

La elaboración de un proyecto es parte de lo que se conoce como metodología activa, por lo que se concibe como la búsqueda de una solución al planteamiento de un problema. Su propósito principal es, la solución de problemas complejos y no tienen soluciones sencillas (Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A., 2010).

2.2.1 El método de aprendizaje basado en proyectos y su impacto actual. En la actualidad diversas investigaciones han surgido en torno al método de aprendizaje basado en proyectos, cada una de ellas indica qué es lo que ocurre con este método al ponerlo en práctica en diversas asignaturas que van desde el nivel básico hasta el superior por lo que se puede considerar un método eficiente de aprendizaje.

Una ejemplo de estas investigaciones es la titulada “Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido” (Álvarez, V., Herrejón, V. C., Morelos, M. y Rubio M., 2010). En ella se indica como objetivo general mejorar la adquisición de competencias para el aprendizaje autónomo a través del trabajo por proyectos en la asignatura de español, para lograr este objetivo se consideró dos contextos distintos de la educación secundaria en una investigación de corte mixto donde se utilizó la entrevista, el cuestionario y la bitácora de observación como medios para obtener los datos necesarios. Para esta investigación se planearon dos fases de intervención, en la primera se eligió la muestra mientras que en la segunda se procedió a la recolección de datos a través de los instrumentos diseñados; la información recolectada se validó a través de un proceso de triangulación, de tal forma que se obtuvo: en primer lugar que el trabajo por proyectos es un método eficaz para el desarrollo de competencias en el alumno, pero se requiere de un diseño institucional bien estructurado como guía de trabajo tanto de docentes como de alumnos. Como segundo hallazgo se encontró que es fundamental el papel del docente desde el punto de vista “guía” pues si se sigue mirando como un mero transmisor de conocimiento no consigue general la situación esperada.

Otro descubrimiento durante la implementación de este método de aprendizaje fue que cuando es acompañado por alguna otra técnica se obtienen mejores resultados, en este caso el aprendizaje colaborativo, lo que dio por resultado la aceptación total del método por parte de alumnos y docentes.

En lo que respecta al desarrollo de competencias la investigación revela que los alumnos desarrollaron competencias, en este caso capacidad para resumir, hacer paráfrasis y síntesis de textos, así como la escritura textos y la producción de campañas de comunicación. Esto muestra un avance respecto a los trabajos que se realizaban previamente. En conclusión se observó que el método de trabajo por proyectos es un proceso complejo que pone en juego tanto las competencias docentes como las de los alumnos, pero resulta en un cambio significativo a los modelos tradicionales de enseñanza.

En el caso de la investigación denominada “Aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas en Socioestadística II, asignatura de grado en sociología” (Casado, D. L. P., Baell, I. M., Moncada, R. O., Blanes, M. D. y García, J. Á., 2011) se muestra que el uso del método de aprendizaje por proyectos puede ser utilizado en diversos contextos y como método principal de enseñanza. El principal objetivo que perseguía esta investigación era hacer un comparativo entre los indicadores de las primeras seis semanas del semestre donde se utilizaba clases magistrales y ejercicios con las siguientes semanas del semestre donde se utilizó el método de aprendizaje basado en proyectos combinado con las clases magistrales y los ejercicios.

Para realizar la investigación sirvió como muestra el grupo de alumnos del segundo cuatrimestre del primer año del Grado en Sociología, específicamente en la asignatura de estadística con 72 alumnos inscritos. Se tomaron en cuenta como indicadores la tasa de no presentados, la tasa de éxito y la tasa de eficacia, dichos indicadores refieren a los alumnos que se presentan y los alumnos que se han aprobado la asignatura. Para obtener los datos se utilizó como instrumentos la observación dinámica del aula docente y los comentarios realizados por el alumnado mediante un cuestionario de incidencias críticas.

En este sentido la investigación muestra un enfoque mixto (con datos cuantitativos y cualitativos) de la cual se obtuvieron los siguientes resultados: en el primer examen realizado durante las clases expositivas y los ejercicios sólo se obtuvo 34 aprobados de 72; luego de aplicar el método de proyectos 59 de los 72 alumnos obtuvieron notas aprobatorias, lo cual indica que en el segundo momento se produjo un incremento en la participación. En cuanto a los datos cualitativos se refiere que en las primeras semanas sin el método por proyectos existía irregularidad en la asistencia, alumnos con retraso a la llegada, salidas antes del horario y una actitud menos activa; en lo que respecta al uso del método se observó mayor regularidad en la asistencia, mayor puntualidad y una actitud muy activa.

En conclusión durante esta investigación donde se incorporó el método de aprendizaje por proyectos a una materia de estadística, se pudo establecer que permitió reducir considerablemente la tasa de no presentados y la mejora de la tasa de eficiencia al comparar las seis primeras semanas del curso con las siguientes.

Otra de las investigaciones denominada “Aplicación del método de proyectos: célula de fabricación como laboratorio docente” (Diez, R., 2004) presenta la aplicación del método de aprendizaje por proyectos y la técnica de aprendizaje basado en problemas puesta en marcha en la fabricación de un producto. Su objetivo principal era simular el funcionamiento de una fábrica en un escenario realista donde los alumnos debieron configurar y programar un conjunto de equipos para que realicen una tarea determinada. Se puso en marcha a través de sesiones en las cuales los alumnos asisten una sesión semanal donde el profesor indica las acciones a realizar y aclarar las dudas que surjan. Tanto el profesor como los alumnos tienen claro cuál es el papel que han de fungir, al tener claro esto los alumnos inician el proceso, el docente puede llamar a una reunión en cualquier momento con la finalidad de revisar los avances y establecer nuevas líneas de acción.

A través de esta investigación de corte cualitativo, se pone de manifiesto que la participación estudiantil al tomar como ejes rectores el uso del método de aprendizaje basado en proyectos y la técnica de aprendizaje basado en problemas se tienen un alto grado de participación de los alumnos, principalmente porque ponen en marcha sus conocimientos en una actividad del entorno real, con el análisis de los datos se deja entrever que los alumnos valoran este método positivamente ya que comprueban que son capaces de resolver problemas reales y se sienten preparados para enfrentar retos.

Es importante señalar que al poner en práctica este método de aprendizaje los alumnos adquieren las capacidades necesarias para defender su proyecto, por lo cual desarrollan competencias comunicativas, aprenden a negociar, a contrastar ideas y a

trabajar en equipo, resolviendo cualquier conflicto pues el asesor resuelve dudas respecto al tema pero no conflictos; por lo que deben responsabilizarse y comprometerse con la tarea.

Por último se presenta una experiencia (Maldonado, 2008) sobre la puesta en práctica del método de aprendizaje por proyectos con alumnos universitarios, quizá ésta más cercana al nivel medio superior, en esta experiencia el principal objetivo fue demostrar que a través de este método se puede lograr motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos. Los participantes fueron estudiantes de la asignatura de tecnología de materiales, en cuatro sesiones de lapsos consecutivos, en un total de dos años, es decir cuatro cursos en total.

En esta investigación se destaca que los estudiantes siempre tuvieron acompañamiento del profesor. Para recolectar información se utilizó la entrevista, la observación y los testimonios focalizados; la observación y la entrevista fueron realizadas por el docente investigador, en el caso de los testimonios, éstos permitieron conocer las experiencias en cuanto a conocimientos y sentimientos de la actividad académica.

Los resultados de la experiencia demostraron que a través del trabajo con el método de aprendizaje basado en proyectos se puede mejorar la comunicación, motivación, emoción y cooperación lo que deja ver que evolucionó el proceso de manera favorable. En esta investigación se encontraron tres categorías: motivación, responsabilidad – compromiso y visión de futuro. En general el trabajo mostró que la con la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos durante los cursos se

fomentó la motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos, esto se evidenció tanto en los testimonios como en las observaciones.

En conclusión en esta investigación deja claro que el aprendizaje por proyectos es una oportunidad para el desarrollo de interdisciplinariedad al tiempo que logra aprendizajes relevantes y útiles porque los alumnos logran poner en práctica conocimientos en su mundo real y no sólo dentro del aula. Lo que cumple con el principal propósito de este método, es decir crear situaciones en las cuales se generen interacciones productivas entre estudiantes, lo que exige la toma de decisiones, proponer soluciones, negociar y construir ideas.

En general todas las investigaciones referidas muestran que el método de aprendizaje basado en proyectos es una excelente opción para conseguir el desarrollo de competencias de diversos tipos, también queda claro que se pueden obtener grandes resultados y obtener aprendizajes significativos. También queda claro que es factible la combinación de este método con la técnica de aprendizaje basado en problemas, porque se puede iniciar desde el planteamiento de un problema hasta la constitución del mismo proyecto, debido a que se sigue una serie de pasos con una metodología bien estructurada y clara.

2.2.2 Diseño de un proyecto para propiciar el aprendizaje. La selección de una estrategia, técnica o método de enseñanza en particular representa uno de los pasos más importantes, es lo que marcará el diseño curricular y lo que permitirá observar cómo acontece el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se entiende por estrategia didáctica a los métodos utilizados en el aula para lograr que los alumnos alcancen y desarrollen

ciertos conocimientos, habilidades y destrezas, por lo tanto el término implica que debe existir una amplia gama de actividades a través de las cuales se desarrollen la interacción entre el profesor y los alumnos tanto en clase como para lograr en distintos momentos el aprendizaje (Martín y Kempa, 2006).

El diseño y desarrollo del aprendizaje por proyectos requiere de una metodología clara, la cual para Ramírez (2012) se puede resumir en tres apartados principales: el diseño del proyecto, la implementación del proyecto y la presentación de los resultados del proyecto.

Para de Miguel, M. *et. al.* (2005), las fases para elaborar un proyecto son cuatro: información, planificación, realización y evaluación. A través de estas fases es posible efectuar de manera eficiente un proyecto vinculándolo con conceptos y principios básicos de una o varias materias, siempre recordando que deben abordar problemas reales, no simulados, para que se genere un conocimiento totalmente nuevo.

Partiendo de lo establecido por Ramírez (2012) y de Miguel (2005) se llega a la conclusión que el aprendizaje basado en proyectos no es un método nuevo sino que con el paso de los años se ha ido conformando y mejorando para implicar más y optimizar el proceso. Autores como Tippelt y Lindemann (2001) conciben cuatro o cinco fases en un proyecto:

1. Información: es la recopilación de información en diversas fuentes que les será necesaria para la resolución del proyecto planteado. En esta etapa también se plantean los objetivos a alcanzar y cómo los desarrollarán de manera conjunta todos los participantes.

2. Diseño y planificación: es la generación de una propuesta para poner en marcha el trabajo, el procedimiento metodológico, la planificación de los instrumentos, los medios y las variables para solucionar el problema y continuar con la tarea asignada.
3. Implementación o realización del proyecto: es el ejercicio de lo planeado, las variables y los prototipos para encontrar la posible solución al proyecto que se identificó.
4. Presentación de los resultados: tiene la finalidad de dar a conocer lo que se trabajó a través de un reporte escrito para fundamentar y defender el proyecto. Este también es el momento donde los integrantes aprenden a evaluar su trabajo, determinan lo que les funcionó y lo que no fue posible seguir según el plan de trabajo.
5. Evaluación: luego de informar o presentar los resultados los analizan en conjunto con el profesor para determinar otras posibles vías y la consecución del proyecto en caso de ser necesario.

Por otra parte encontramos a autores como Tobón que están convencidos que el trabajo por proyectos no puede ni debe limitarse a la planeación, ejecución y evaluación debido a que este trabajo implica mayor conocimiento, tiempo y desarrollo de competencias. De este modo Tobón (2006) propone que las fases de construcción de un proyecto deben ser ocho:

1. Definición de las competencias: lo primero es que se debe hacer es identificar un nodo problematizador (problemas generales para un

determinado contexto) y las competencias, así como los indicadores, metas y los contenidos a trabajar durante un periodo.

2. Contextualización y diagnóstico: de acuerdo con el nodo problematizador y las competencias se realiza un diagnóstico de los intereses y necesidades de los estudiantes para establecer las principales características del contexto.
3. Encuadre: esta fase se hace con los alumnos porque es el momento de explicarles el nodo problematizador y las competencias. Durante esta fase también es importante favorecer el acercamiento y la comunicación de los alumnos tanto entre ellos como con el tutor.
4. Conformación de equipos de trabajo: es tarea del tutor lograr que en los equipos de trabajo exista complementariedad respecto al grado de competencias y al grado de formación. Se brindan las indicaciones y recomendaciones generales del trabajo, por ejemplo los roles que cada uno desempeñará.
5. Construcción de un problema específico: en este punto el problema se puede definir como una situación de insatisfacción frente a una situación ideal. Dentro del proyecto puede ser el vacío de un conocimiento una contradicción entre dos enfoques, se puede determinar el mismo problema para todos los equipos o por el contrario establecer uno específico para cada equipo.
6. Planeación estratégica: se explica a los estudiantes que deben seguir algunos pasos para la planificación, es decir establecer objetivos, determinar metas, describir las actividades, analizar los indicadores, etc. En

esta etapa podría ser prudente hacer ejercicios de simulación para que los estudiantes se familiaricen con la metodología.

7. Ejecución: es el momento donde cada equipo pone en marcha los planes establecidos para resolver los problemas relacionados con el nodo problematizador, en todo momento debe ser acompañado por el docente y otros facilitadores. Es prudente durante esta fase distribuir las tareas de cada miembro, lo que aporte cada miembro es esencial para el logro de la meta.
8. Valoración: es continua durante todo el proceso, tiene como principal objetivo recoger información sobre cómo se está desarrollando el proyecto, las acciones, estrategias y metodología que se establecieron para resolver los problemas. Es importante que en este momento exista una autoevaluación y una coevaluación.

La puesta en marcha de todas las fases de implementación del aprendizaje por proyectos traerá consigo buenos proyectos: si los estudiantes saben que es lo que tienen que hacer, es más fácil que tomen buenas decisiones y por lo tanto integren mejores planes de trabajo para la solución del proyecto planteado.

Por otra parte este tipo de trabajo ofrece tanto a los alumnos como a los docentes la oportunidad de optar por diversas soluciones, cambiar el rumbo según las necesidades del proyecto, pero sobre todo ofrece autonomía y el análisis de los resultados para los futuros proyectos.

2.2.3 Objetivos del aprendizaje basado en proyectos y el currículo. De manera esencial el método de aprendizaje por proyectos, tiene como principales objetivos el desarrollo de habilidades, actitudes y por supuesto conocimientos que estén vinculados tanto a la experiencia como al aprendizaje significativo. En ciencia es complicado reunir estos aspectos sin embargo se considera que un proyecto bien organizado puede: solucionar problemas, ayudar a mejorar la calidad de las preguntas, diseñar planes o experimentos, usar herramientas cognitivas como el uso de laboratorios y sus materiales, entre otras habilidades (ITESM, 2013).

El aprendizaje basado en proyectos no pretende ser una tarea sencilla, requiere de reconocer específicamente qué es lo que se pretende resolver desde un punto real, sus objetivos son claros y ayudan al desarrollo cabal de competencias en los integrantes de un equipo así como las competencias individuales.

Entre los principales objetivos del aprendizaje basado en proyectos está la mejora de las habilidades de los alumnos para resolver problemas y el desarrollo de tareas complejas ya sea de manera individual o en equipo mejorando altamente la capacidad para este tipo de trabajo.

El método de aprendizaje por proyecto es multidisciplinario. En conjunto con otras técnicas de enseñanza como el estudio de caso, el debate, el aprendizaje por problemas, puede crear un ambiente de aprendizaje propicio para la adquisición de conocimientos, actitudes y habilidades de todos los participantes, es decir, competencias de diversos tipos (Moya, 1999).

Hoy en día se habla de métodos alternativos para la enseñanza de la ciencia, así Moya (1999) considera que es necesario descartar el modelo de aprendizaje por transmisión e ir por un camino donde los alumnos aprendan por descubrimiento. Si bien el método de aprendizaje por proyecto no está estrechamente ligado, sino al aprender a hacer podría ser que unido a alguna otra técnica (ABP, análisis de casos, debate, etc.), funcionara de mejor modo y permitiera a los alumnos llegar al aprendizaje por descubrimiento al tiempo que investigan sobre un problema determinado especialmente los relacionados con el ámbito de la ciencia.

El aprendizaje basado en proyectos es un método relacionado con el constructivismo, si bien en años anteriores se pensaba que el mejor modo de aprendizaje de las ciencias era la simple transmisión con el paso de los años se ha demostrado que uno de los procesos importantes está relacionado con el reconocimiento de las ideas preconceptuales, qué piensan los alumnos de cierto tema.

Gil – Pérez (1999) reconoce que una de las técnicas de enseñanza más coherente en la ciencia, es plantear el aprendizaje desde la propuesta de situaciones problemáticas abiertas en las que los alumnos puedan poner todo su interés y consideren sus ideas previas como parte de las hipótesis que les permitan resolver la situación planteada. Gil – Pérez considera que el manejo reiterado de los nuevos conocimientos en una variedad de situaciones, que pongan énfasis en la ciencia – tecnología – sociedad forma un programa más coherente para el trabajo en ciencias, considera que de esta forma el aprendizaje se puede lograr de manera efectiva ya que permite a los alumnos la reconstrucción de los conocimientos.

Probablemente al término constructivismo se le ha conferido una serie de aplicaciones y hay autores que lo critican fuertemente, sin embargo es importante resaltar que esta corriente permite un cambio conceptual, metodológico y epistemológico que la ciencia necesita para poder brindar un aprendizaje significativo.

El trabajo por proyectos mejora las capacidades mentales de orden superior de los estudiantes, razón por la cual se considera una gran herramienta para aprender a aprender, de esta forma logra que los jóvenes solucionen problemas a través de diversas posibilidades hasta encontrar la que consideren la mejor opción (ITESM, 2013).

Aumenta el conocimiento y sus habilidades para hacer uso de las TIC y también promueve una mayor responsabilidad por el aprendizaje propio, el alumno se hace responsable de su propio proceso de enseñanza – aprendizaje a su ritmo y en sus tiempos, lo que ofrece una ventaja respecto a otros métodos de enseñanza. La realización de un proyecto motiva a los estudiantes a hacerse partícipes de una tarea conjunta, con resultados aplicables al mundo real.

2.2.4 El aprendizaje basado en proyectos y el currículo. Con el paso de los años se han buscado nuevas formas de inducir el proceso de enseñanza y aprendizaje, varios han sido los modelos y los métodos que se han puesto en práctica con el principal objetivo de lograr que los alumnos adquieran aprendizajes significativos y donde puedan poner en práctica lo que aprenden en la escuela en su vida diaria. Es de este modo que surge como alternativa el aprendizaje basado en proyectos, el cual desde el punto de vista curricular comenzó a aplicarse en el ámbito de la medicina y posteriormente se aplicó en las ingenierías específicamente en las informáticas; la principal razón de esto

es que los profesores tienen la posibilidad de proponer un proyecto habitualmente inspirados en problemas reales que los estudiantes deben resolver en grupo (Labra, J. E., Fernández, D., Calvo, J. y Cernuda, A., 2006).

En este tipo de trabajo uno de los objetivos principales es introducir la transversalidad, poniendo en práctica diversos conocimientos adquiridos en distintas materias, haciendo uso de herramientas tecnológicas que pueden facilitar el proceso (Rebollo, 2010).

Muchas son las ventajas del aprendizaje por proyectos, pero para que estos objetivos se logren y se puedan vincular a la enseñanza de la ciencia es necesario planear de manera eficiente los momentos en los que se llevará a cabo, qué se pretende lograr, la evaluación de los mismos y algunas otras condiciones relacionadas con el correcto diseño.

De manera total se expresa que los proyectos integradores o el aprendizaje basado en proyectos, implica el desarrollo de competencias en amplia medida, sin embargo autores como Mirelli (2000), Méndez y Valenzuela (2012) consideran que el trabajo por proyectos podría ser benéfico para el desarrollo de estas áreas pero se puede llegar a descuidar factores centrales del currículo, es decir los temas de cada una de las materias. Lo que se sugiera al respecto es organizar adecuadamente los tiempos para abordar estos trabajos con tiempo y haciendo las correcciones pertinentes.

La implementación del aprendizaje basado en proyectos desde el currículo permite reconocer que éstos pueden ser un modelo eficiente para el desarrollo de competencias, porque se le permite a los estudiantes ser autónomos poniendo en práctica sus

conocimientos, lo cual a través de pruebas como PISA son evaluadas y es lo que se busca en los jóvenes que cursan desde los niveles básicos de educación hasta el nivel medio superior (Bartolucci y Bartolucci, 2013).

Con la introducción del método de aprendizaje basado en proyectos se piensa que es posible acercar a los alumnos en un mayor grado al campo laboral y profesional a diferencia de lo que ocurre con el aprendizaje memorístico muchas veces desarrollado en las asignaturas. El desarrollo de proyectos entonces permite tomar decisiones, resolver problemas y manejar de forma pertinente la tecnología.

Los proyectos formativos permiten cumplir con los criterios o estándares establecidos habitualmente en el sistema educativo porque abordan los contenidos disciplinares articulándolos al desarrollo de capacidades, destrezas en el ámbito cognitivo, afectivo, social y de la resolución de problemas (Tobón, 2009). Si bien el método de aprendizaje basado en proyectos puede traer consigo grandes resultados específicamente la capacidad de investigación desde el punto de vista científico entre otras habilidades cuando es combinado con el aprendizaje basado en problemas se puede partir desde un problema dado y esperar a que los alumnos a través de una secuencia de pasos conformen un proyecto que finalice en la entrega de un producto, de esta forma se considera que al conjuntar este método y esta técnica los resultados son más eficientes tal como se mostró en las investigaciones antes mencionadas.

Un ejemplo de la forma en que se puede poner en práctica el aprendizaje por proyectos y su idoneidad es el que muestra Moreno y López (2013), si bien el trabajo que se describe está orientado para niños del nivel básico, esta experiencia puede servir

para retomar las bases del trabajo y adaptarlo a las condiciones propias de la institución donde se desea poner en práctica este método de aprendizaje, pues está desarrollado a partir de los contenidos curriculares de este nivel y en torno a un problema relevante de la ciudad de Valencia, España. En este proyecto se expone claramente lo que se ha de hacer antes, durante y después de la implementación del método de aprendizaje basado en proyectos.

Es de relevancia explicar esta experiencia porque a través de ella muestran cómo se vivió, cómo se puso en práctica la metodología, las actividades realizadas y los objetivos que se esperaba alcanzar, lo que sienta un precedente claro sobre los alcances de este método de aprendizaje.

2.2.5 Rol del estudiante y el docente en el aprendizaje por proyectos. El aprendizaje por proyectos está ligado al aprendizaje activo por lo tanto, estos roles son totalmente complementarios, por una parte el alumno deberá hacerse responsable de la búsqueda de la información que le permita resolver del mejor modo el problema planteado, mientras que el docente deberá ser flexible para realizar sus actividades y una guía constante para los alumnos.

Son varias las actitudes y responsabilidades que se espera desarrolle el estudiante, pero entre las más importantes se considera que deberán cumplir un rol activo en la mayor parte del proceso aun cuando el docente debe estar presente para orientarlo y hacer las modificaciones pertinentes, participativo en la toma de decisiones para lograr que el proyecto desencadene en un buen trabajo, creativo, emprendedor y sobre todo

comprometido con su propio aprendizaje. Nunca debe olvidar que nadie aprenderá por él, sus acciones y participación traerán consigo el aprendizaje que ha de desarrollar.

Se piensa que con este tipo de proyectos los alumnos desarrollaran mejores y más competencias, por ejemplo en la búsqueda de información y la elección de herramientas que le sean útiles para encontrar los recursos que le hagan falta, evaluando en todo momento qué le es indispensable de lo que no. En este sentido el alumno desempeña actividades de planeador, colaborador, supervisor, investigador e innovador (Tobón, 2009).

Por otra parte con el trabajo por proyectos los estudiantes deberán desarrollar habilidades para el trabajo colaborativo e individual, capacidades para poner en práctica sus conocimientos tanto previos como el desarrollo de nuevos a partir del diseño de técnicas, desde conformar su equipo de trabajo hasta la interacción con los miembros del proyecto y con el profesor a cargo.

En el caso de los profesores el perfil que se espera que desarrollen es el de guía, orientador del proceso, facilitador de un ambiente colaborativo donde todos los alumnos tengan las mismas oportunidades de participación, siempre motivándolos para no perder el interés en el proyecto que están desarrollando.

El docente que apoya el trabajo por proyecto nunca debe ofrecer las respuestas, debe sugerir los caminos para la construcción de conocimiento, debe ser capaz de propiciar las preguntas correctas para que los estudiantes encuentren las respuestas adecuadas mediante la investigación, jamás decide por los alumnos lo que se debe hacer o el camino a seguir.

El rol que desempeña el docente es complicado, especialmente si es la primera vez que se enfrenta al trabajo por proyectos, pero esta debe ser una oportunidad para aprender en conjunto con los alumnos. Siempre debe estar consciente de la necesidad de revisar su práctica y los resultados que obtuvo para entrar a un proceso de mejora constante.

Para su desempeño no debe olvidar que es el monitor del proceso de aprendizaje y que en definitiva su rol es de diseñador, administrador, tutor, supervisor y evaluador – examinador (Ramírez, 2012). Tampoco debe olvidar que es el responsable de definir el proyecto, diseñarlo, revisarlo y realizar la evaluación (de Miguel, 2005).

Las tareas del profesor están ligadas a la planificación, realización y evaluación, poniendo en práctica diversas tareas, por ejemplo la definición del proyecto, las indicaciones básicas, la revisión constante y oportuna del trabajo para guiar a los participantes en la elaboración de un proyecto, es el que evalúa todo el proceso que siguieron los estudiantes en la conformación de su trabajo, se basa tanto en los resultados como en los aprendizajes logrados pero también debe tomar en cuenta los procesos de análisis que ellos mismos lograron a través de la auto y coevaluación.

En conclusión con este tipo de estrategia tanto el docente como el alumno aprenden y desarrolla sus competencias, sin embargo se les permite a ambos la mejora continua lo que ayuda a la presentación de proyectos cada vez mejores. A través de esta estrategia se afianza el constructivismo y el aprendizaje significativo.

2.2.6 Ventajas y desventajas del aprendizaje basado en proyectos para el aprendizaje de las ciencias. Con el aprendizaje basado por proyectos se mejora la

habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas razón por la cual ofrece diversas ventajas, entre las que destacan las siguientes (Tippelt y Lindemann, 2001):

1. Los estudiantes aprenden de forma autónoma, se hacen responsables de su propio proceso y toman sus tiempos para favorecer su aprendizaje.
2. Mantiene la motivación para el desarrollo de un proyecto que realmente les interesa, recordando que en algunas ocasiones es oportuno dejar a los alumnos elegir lo que llame su atención.
3. Permite la transversalidad, es decir, la aplicación de conocimientos desde diversa áreas de aprendizaje posibilitando el uso de sus conocimientos, habilidades, actitudes adquiridas en situaciones diversas, por lo que se considera como el desarrollo de competencias específicas.
4. Favorece la confianza de los estudiantes en sí mismos pues tienen la oportunidad de regresar revisar lo que han hecho y tomar mejores decisiones.
5. Fomenta el uso de las TIC's y por lo tanto el trabajo investigador utilizando diversas herramientas que considere luego de una evaluación las más oportunas para el desarrollo del trabajo que ha de integrar, poniendo en práctica las nuevas habilidades y conocimientos que ha adquirido respecto de las tecnologías de la información.

Por otra parte se encuentran las desventajas. Si bien este tipo de aprendizaje ofrece grandes oportunidades para los alumnos y los docentes que se atreven a realizar este trabajo, existe la contraparte que se puede definir en los siguientes puntos:

1. Dificultades para aplicar este método con estudiantes que carecen de experiencia y conocimientos de un tema en específico.
2. Dificultades para la comprensión de conceptos científicos, debido a que los profesores en algunas ocasiones dan asesorías prácticas donde olvidan promover la comprensión de conceptos profundos. Para la ciencia el aprendizaje de conceptos profundos es básico, por esta razón se considera que el planteamiento de situaciones problemáticas cercanas a la realidad debe ser prioridad para que los alumnos puedan aplicar lo que han aprendido a lo largo de un curso y en consecuencia un aprendizaje significativo tal como lo pretende el constructivismo al que hacen referencia tanto Moya (1999) como Gil-Pérez (2000).
3. No son un buen método para la enseñanza de la ciencia, pues no permiten la consecución de los pasos del método científico de una manera específica. Aunque en los últimos años se sugiere diversificar las modalidades de aprendizaje de la ciencia, se piensa que el método de aprendizaje por proyecto aunado a otra técnica de aprendizaje como el ABP o el aprendizaje para la elaboración de modelos supone un medio en el cual los alumnos deben ser capaces de crear, comprobar y expresar los resultados que persiguen. De este modo la ciencia dejaría de ser algo que se lee en los libros y se transformaría en una actividad mediante la cual los fenómenos se estudian de forma activa (Justi, 2006).

4. Los alumnos pueden estar poco preparados para definir el proyecto y plantear su plan de trabajo, sin embargo el docente con su experiencia deberá lograr sacar adelante la situación e ir modificando estos aspectos.
5. Es probable que los alumnos “líderes” manejen a los demás tomando las decisiones, limitando la participación de los compañeros pero es importante la existencia de por lo menos uno que pueda dirigir a los demás involucrados dentro del proyecto. Será papel del profesor hacerle ver que no puede realizar las actividades por los demás, sino orientar en la búsqueda del camino más adecuado.

2.2.7 Evaluación del aprendizaje basado en proyectos. Actualmente existen diversas formas de evaluar lo que se espera de los estudiantes, por ejemplo en México se piensa que el tipo de evaluación dista de aquello que a nivel internacional se solicita o lo que se considera deberían ser el desarrollo de verdaderas competencias. En México se espera que los alumnos simplemente contesten a preguntas desde un punto de vista memorístico, mientras que en pruebas internacionales como PISA se espera que los estudiantes sean capaces de poner en práctica sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en la resolución de un problema cercano a la vida real. Esto no es posible debido a que el sistema de educación no prepara a los estudiantes para este proceso sino más bien para la respuesta programada y aun cuando los estudiantes pudieran tener la oportunidad de responder otro modo difícilmente lo harían debido a que están dispuestos para otro proceso completamente diferente (Bartolucci y Bartolucci, 2013).

Probablemente falta mucho para que el sistema de educación en México responda completamente a las necesidades y evaluaciones internacionales, pero una forma de acercar a los alumnos a este proceso de construcción profunda de conocimientos podría ser el método de aprendizaje basado en proyectos, principalmente porque éste responde al tipo de reactivos que se seleccionan ya que tienen la intención de identificar cuáles son las habilidades con que cuentan los estudiantes, confrontándolos a escenarios hipotéticos para recabar las respuestas que el estudiantes es capaz de dar al respecto (Bartolucci y Bartolucci, 2013).

El aprendizaje basado en proyectos centra su evaluación en el proyecto en sí, debido a que los estudiantes deben (de Miguel, 2005):

1. Entregar por equipo el informe del proyecto.
2. Exponer en equipo una presentación.
3. Exponer y debatir de forma individual ante el profesor o profesores una presentación del proyecto.

La evaluación entonces deberá examinar el conocimiento, las habilidades, actitudes y valores que los estudiantes han logrado desarrollar durante el avance de dicho proyecto, es decir, las competencias que tanto de forma individual como en lo referente a al trabajo colaborativo han desarrollado. De este modo se sugiere tanto una coevaluación como una autoevaluación donde los alumnos tengan la oportunidad de realizar una crítica sobre su propia actividad, recalando fortalezas, debilidades y sus posibles mejoras.

Al respecto de la evaluación de un proyecto Méndez y Valenzuela (2012) refieren que el profesor encargado de evaluar dicho proyecto deberá poseer un pensamiento analítico – sintético que le permita llegar a una evaluación clara donde será necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Distinguir la evaluación tanto individual como grupal porque de ahí se partirá para otorgar una calificación de acuerdo a la participación que cada uno tuvo en el proyecto y el desarrollo de competencias que mostró.
2. Un proyecto nunca debe evaluarse al final o cuando ya esté completamente integrado. El profesor deberá arreglar sus tiempos de tal modo que el proyecto sea evaluado por lo menos en tres entregas, donde se harán los comentarios pertinentes para la mejora de los mismos.
3. La calificación que se le asigne a un proyecto se debe proporcionar tanto al reporte escrito como a una parte de exposición oral y de defensa del proyecto que se ha trabajado, donde los alumnos deben exponer las acciones seguidas para la resolución y ejecución del proyecto que presenta. En este sentido es posible evaluar el proceso a través del uso de rúbricas que bien diseñadas pueden determinar el proceso al que han llegado los estudiantes y si han logrado los objetivos que se han planteado.
4. Méndez y Valenzuela (2012) sugieren que a un proyecto se le puede asignar un 20% del valor total de las calificaciones de un semestre si se desea implementar, esto es debido a que no es un trabajo sencillo sino que conlleva una gran tarea tanto de investigación como de integración.

No se sugiere que tome todo el curso se plantea que este proyecto sea el complemento de otras actividades, por lo que resultaría viable el valor de 20%.

Lo que se pretende entonces con el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos es evaluar el desarrollo de “competencias” las cuales le brindarán al estudiante la oportunidad de aplicar los conocimientos que ha adquirido a lo largo de un periodo o semestre. El objetivo entonces será identificarlas de forma clara y establecer el grado de autonomía y libertad que los jóvenes han adquirido al manejar la información que hay en su mente para poder tomar decisiones que le permitan llevar a un mejor término el proyecto desarrollado.

2.3 Desarrollo de competencias en el aprendizaje basado en proyectos.

Se dice que en el mundo real la mayoría de las cosas que los seres humanos hacemos pretenden el desarrollo de un proyecto, el estudiar una carrera, formar una familia, comprar una casa, ir de vacaciones y muchas otras acciones están ligadas a este proceso ya sea de manera formal o informal siempre estamos emprendiendo un nuevo proyecto, si esto es así por qué la educación pretende que la enseñanza sea mera transmisión de conceptos básicos, especialmente en lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias.

Hoy en día muchos docentes e investigadores educativos han propuesto nuevos modelos de aprendizaje, entre ellos aquellos que tienen como principal objetivo el desarrollo de competencias, entendiendo que estas son necesarias para enfrentarse al mundo que está en constante cambio donde términos como internacionalización y

globalización son comunes, por lo que se exige nuevos conocimientos, actitudes y habilidades que permitan vincularse rápidamente con el campo laboral.

Realizar proyectos con los estudiantes posibilita que se estén formando varias competencias entre ellas las genéricas, que son transversales a todas las asignaturas por lo cual se trabajan a partir de un tema eje que puede ser relevante para una o varias materias al mismo tiempo. Algunas de las competencias genéricas que se desarrollan están relacionadas con el aprender a aprender, la investigación, tecnologías de la información y la comunicación, responsabilidad social, innovación, trabajo en equipo, liderazgo, comunicación escrita y oral (López, 2008, citado por Tobón en 2006).

Por otra parte también con el desarrollo de competencias se pueden potenciar las disciplinares (científicas) debido a que éstas son particulares para un área determinada o una asignatura en particular, en este sentido se pueden fundamentar opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida diaria, asumiendo consideraciones éticas; obtener, registrar, sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultado fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes; valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómeno naturales a partir de evidencias científicas, entre muchas otras (SEP, 2011).

Una muestra del trabajo por proyectos queda expuesta en el ejemplo que da a conocer Reverente (2007) donde explica cómo se puede llevar a cabo un proyecto desde la visión de cuatro asignaturas de la ingeniería informática. En esta experiencia se da cuenta de las competencias que pueden ser desarrolladas por los estudiantes, si bien no son marcadas con tal puntualidad se puede observar claramente lo que Tobón (2006) ya

había establecido en cuestión de las competencias relacionadas con las tecnologías de la información y comunicación.

2.3.1 Tipo de competencias que desarrolla el aprendizaje basado en proyectos.

Desde el surgimiento del Proyecto Tuning se habla de la importancia de adquirir competencias genéricas o transversales como la capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipo, habilidad de comunicación oral y escrita, adaptación de situaciones nuevas y planificadas. Se sabe que dichas competencias no son fáciles de enseñar y en muchas ocasiones son adquiridas por los estudiantes no precisamente de forma estructurada sino de forma accidental, nadie planea exactamente cómo deberían ser enseñadas y sin embargo se deben adquirir para responder a las nuevas necesidades del mundo al que se enfrentan (Labra, *et. al.*, 2006).

Para Tobón (2005), las competencias se pueden definir como una actuación para realizar actividades y resolver problemas dentro de determinadas áreas con idoneidad y ética, lo que implica que puedan ser utilizadas desde el campo social hasta el campo laboral.

Luego de definir qué son las competencias Tobón (2005), también afirma que los proyectos integradores formativos son una estrategia a través de la cual se pueden generar ampliamente estas competencias pues implican que los estudiantes “mediante la resolución de un problema” tomen acciones de planeación, actuación y comunicación de actividades realizadas para definir los logros.

El método por proyectos tiene la finalidad de generar diversos tipos de competencias entre los que destacan los que en México a través del Sistema Nacional de

Bachillerato (SNB) se han marcado como un Marco Curricular Común (MCC) para todas las instituciones de nivel medio superior. Reciben el nombre de competencias genéricas, competencias disciplinares básicas y extendidas y competencias profesionales que son muy particulares para aquellas instituciones que ofrecen una formación o capacitación para el trabajo (ANUIES, 2000). Si bien el SNB no habla propiamente de competencias científicas, sino de competencias disciplinares, ha de entenderse que dentro de ellas podríamos encontrar las científicas, pues están enmarcadas como disciplinares del campo de las ciencias experimentales, dentro de las cuales se incluyen las disciplinares básicas (para el área de ciencia de manera general) y disciplinares extendidas (particulares para determinadas asignaturas, es decir de corte propedéutico).

En este sentido, hay que distinguirlas de las competencias conocidas como genéricas, que son las más favorecidas por el método por proyectos. Estas son las siguientes:

1. La primera está relacionada con el servicio o beneficio a la comunidad a través de los proyectos integradores. Se considera que el desarrollo de este tipo de trabajo permitirá que el estudiante lleve un beneficio a su propio contexto o comunidad, lo que significa podrá aplicar lo aprendido en la escuela para satisfacer una necesidad de su contexto, pero en el caso de la competencia no se queda sólo en el contexto sino va más allá esperando tenga un impacto a nivel nacional por lo menos.
2. La segunda competencia que puede favorecer el trabajo por proyectos está en relación con la comunicación asertiva, es decir que los proyectos

lograrán que los estudiantes puedan presentar sus resultados y lo hagan de forma clara y ordenada, buscando los mejores medios para lograr expresarse de forma clara defendiendo su punto de vista.

3. Enmarca el trabajo colaborativo, en este sentido se piensa que un proyecto puede ser benéfico porque logrará que los alumnos se interesen y se brinden apoyo mutuo, lo que contribuirá al incremento de sus fortalezas en los aspectos actitudinales y de valores. El trabajo en equipo favorece la colaboración y la comunicación entre aquellos que están estudiando un mismo tema y por lo tanto tienen un interés en común.

Por otra parte de Miguel (2005) considera que el trabajo por proyectos es un método que puede desarrollar en gran medida competencias y menciona que cumplen con todas las características para este objetivo. Para él se desarrollan conocimientos generales para el aprendizaje, conocimientos académicos vinculados a una materia y conocimientos vinculados al mundo profesional. Se observa nuevamente que este autor tampoco habla de “competencias científicas”.

En el caso de las habilidades y destrezas establece que estas pueden ser intelectuales, de comunicación, interpersonales y de organización o gestión personal. Por último en el caso de las actitudes y valores se van directamente al campo del desarrollo profesional y del compromiso personal.

2.3.2 Competencias científicas en el método de aprendizaje basado en proyectos.

En décadas anteriores la preocupación de la enseñanza de la ciencia se basaba prácticamente en la adquisición de conocimientos, mera transmisión del maestro a los

estudiantes donde era fundamental la memorización, pero ahora con el cambio vertiginoso de la sociedad, donde se hace importante el uso de la tecnología y la ciencia es de fácil acceso, se requiere de nuevas habilidades, conocimientos y aptitudes que permitan responder a estos retos.

Algunos especialistas en el campo de la educación han detectado que en algunas ocasiones el profesorado no está de acuerdo con llevar adelante reformas educativas que pueden modificar el sistema educativo de un país, algunos prefieren llevar este proceso desde su propia cuenta, lo que resulta en una enseñanza que podría orientarse hacia la formación de futuros científicos, pensando que el campo de la ciencia es muy importante, pero olvidan que no se trata de formar a un cierto grupo de personas sino de formar a personas que se dedicaran a la ciencia y otros que no lo harán, de modo que la gran mayoría de la población puede y debe disponer de ciertos conocimientos y destrezas necesarias para desenvolverse en la vida diaria. Conocimientos que les permitan resolver problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global, para que se adopte una actitud responsable ante situaciones de esta índole (Marelli, 2000).

Actualmente, el aprendizaje de la ciencia debe atender varios requerimientos que van desde la formación integral hasta la articulación de aprendizajes, el ser, el saber hacer y el saber cómo (Sabogal, 2007). Por lo tanto el proceso de enseñanza debe perder su protagonismo para propiciar en los alumnos un despertar de conciencia, esto es, una autorregulación que permita a los estudiantes aprender a aprender. Según Jorban y Casellas (1997, citados por Sabogal, 2007) los principios básicos que deben guiar el

desarrollo curricular son: reconstrucción del pensamiento y de las experiencias, participación activa de los alumnos, cooperación e interacción de los alumnos, métodos que ayuden al aprendizaje individual y colectivo.

Será importante entonces que las competencias científicas estén claras, que permitan observar lo que el estudiante deberá alcanzar para responder no precisamente a las necesidades propiamente científicas sino a las necesidades generales de la vida cotidiana a la que se enfrentan aquellos que quieren estar inmersos en el campo científico y a quienes no les interesa de ningún modo esto pero que deben tener los mínimos básicos que les permitan responder a inquietudes personales por ejemplo en el campo de la salud.

En las pruebas PISA se habla de competencias científicas, las cuales implican valorar las capacidades de los alumnos que para Bartolucci y Bartolucci (2013) son:

- Memorizar de forma aislada el conocimiento científico de lo sencillo.
- Encontrar solución a un problema que requiera un paso para responder de forma clara a las preguntas hechas.
- Identificar y aplicar nociones científicas para distintos problemas que requieran más de un solo paso para lograr la respuesta.
- Capacidad para interpretar y problematizar datos confrontándolos con la distintas hipótesis que el estudiante ha de generar para logra diversas soluciones a un mismo problema.

- La capacidad que deben tener para explicar un hecho general en base a las observaciones que lo conduzcan a la generación de hipótesis para la posible solución.
- Capacidad para comparar distintos hechos o fenómenos que se presentan en su entorno cotidiano para intentar explicarlos y llegar a conclusiones pertinentes.
- Aplicar de forma consistente sus conocimientos en la resolución de ciertos problemas, relacionarlos con diversas fuentes de información que puede encontrar para lograr su objetivo justificando su valor y relevancia.

Si por parte del docente se logra el desarrollo de competencias científicas en los alumnos seguramente podrán comprender que la toma de decisiones no es una cuestión puramente técnica como lo dice Aikenhed (citado por Merlli, 2000), sino una herramienta más que contribuye al desarrollo científico y tecnológico donde habrá que observar las posibles ventajas y desventajas que trae consigo y se generará una actitud crítica ante el desarrollo de la ciencia y no la simple creencia de que esto implica dificultades para el medio ambiente o para la sociedad.

En otras palabras el desarrollo de competencias científicas implica que los estudiantes deben ser capaces de distinguir información que les es válida y necesaria para responder problemas cercanos a su realidad, lo cual resulta determinante para que logren desenvolverse en una sociedad donde la ciencia y la tecnología son parte del contexto común en el que se desarrollen.

Probablemente el único problema al que se enfrenta la sociedad propiamente ante la enseñanza de la ciencia es cómo la miramos y no el qué pretende desarrollar. La principal lucha para el desarrollo de competencias científicas está en interesar a los estudiantes para que quieran aprender de ella. El cómo lograrlo es sencillo, simplemente habrá que acercarlos a problemas que estén relacionados con lo que viven para que dejen de pensar que la ciencia es sólo para los científicos y que en la vida real la ciencia no existe o está fuera del alcance. Probablemente una forma de lograrlo es con el desarrollo de proyectos en los que logren desarrollar diversas hipótesis hasta conseguir la solución.

Si se logra el desarrollo de competencias científicas es muy probable que México pueda obtener mejores resultados en pruebas internacionales como PISA, que si bien ha sido fuertemente criticada, lo único que hace es abrir el panorama para reconocer lo que se está haciendo mal para luego partir de esto y llegar a la mejora mediante una innovación. Este tipo de pruebas lo único que pretenden es reconocer el grado de competencias que se han desarrollado resaltando el nivel de dominio de conceptos aprendidos así como la información que necesitan para resolver una situación hipotética de la vida real (Bartolucci y Bartolucci, 2013).

Especialmente dentro de esta investigación se espera el desarrollo de competencias disciplinares básicas (científicas) como identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea hipótesis necesarias para responderlas; obtener, registrar y sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes y contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y

comunica sus conclusiones (SEP, 2011). Se considera que estas competencias podrían ser la principales dentro del método de aprendizaje por proyectos porque a través de ellos se puede llegar a la solución de un problema dando secuencia para obtener un producto en particular, con lo cual se desarrolla el proyecto.

2.3.3 El aprendizaje basado en proyecto como método para la enseñanza de las ciencias. El aprendizaje de las ciencias en el contexto actual implica tener en cuenta las nuevas conceptualizaciones sobre lo que significa aprender, repensar el cómo se aprende y atender los requerimientos para planificar acciones y de esta manera evolucionar los principios conceptuales, epistemológicos y los referentes a las demandas de globalización, sociedad, tecnología y de la ciencia misma (Sabogal, 2007).

El aprendizaje basado en proyectos no representa hoy por hoy una de las ideas fundamentales de trabajo para la enseñanza de la ciencia, en la mayoría de los casos ésta está asociada a la transmisión de conceptos que se consideran claves o esenciales. Sin embargo, en México desde los años ochenta, se ha apostado por un aprendizaje donde se combine la experimentación con la teoría, a partir de esto Hodson (citado por Gil-Pérez, 2000) propone el trabajo por proyectos basados en el aprendizaje por descubrimiento.

Por su parte Gil-Pérez (2000) considera que la enseñanza de la ciencia no debe estar basada en el simple hecho del aprendizaje por descubrimiento, considera que la efectiva enseñanza de la ciencia debe iniciar desde la necesaria indagación de aquellos errores conceptuales que son comúnmente cometidos por los estudiantes. Considera que si partimos de esto podremos comprender cuáles son los procesos por los que pasa un

estudiante, sus ideas intuitivas y espontáneas que les dificultan un correcto aprendizaje pese al método que se utilice.

Por otra parte se establece que cualquiera que sea el método de enseñanza que se prenda utilizar, los estudiantes deben encontrar sentido a lo que estudian, esto supone relaciones porque lo que permanecerá en la memoria no es un hecho aislado, debe ser algo que le permita en un futuro determinado establecer interrelaciones de múltiples formas porque proviene de aprendizajes profundos bien estructurados.

Partiendo de estos hechos se propone un nuevo método de enseñanza que conjuga diversos modelos, entre el que destaca el cambio conceptual señalado por Posner (Scoott, *et. al.*, citado por Gil-Pérez, 2000), los esquemas conceptuales de los alumnos y la reestructuración profunda.

Para Gil-Pérez (2000) un nuevo método de enseñanza de las ciencias tendría que estar basado en la investigación porque cuando se pone a un alumno constantemente en situaciones en donde puede aplicar lo aprendido podrá plantear problemas, emitir hipótesis, diseñar experimentos, analizar cuidadosamente los resultados viendo cómo afectan sus esquemas conceptuales de partida, que los hará llegar a superar la metodología de la superficialidad para llevarlos a cambios conceptuales profundos como los conocimientos científicos que se exigen actualmente.

Las metodologías pueden ser diversas. Algunas propuestas establecen que lo mejor es no separar la teoría de la práctica mientras que en otras ocasiones se piensa que lo mejor es establecer relaciones claras entre lo que se aprende y lo que se vive, es así que

Gil-Pérez (2000) nos acerca a nuevas propuestas para la enseñanza de las ciencias que involucran los conocimientos significativos.

De acuerdo con lo hasta aquí mencionado, la enseñanza de la ciencia puede ser visto como métodos, estrategias, técnicas, pero lo importante siempre será que el alumno sea competente en todas las áreas; mientras que el docente debe tener claro que no puede confundirse, que este es un método de aprendizaje eficiente donde se puede desarrollar un conjunto de competencias en cualquier nivel educativo. De nada le bastará ser competente en el área de ciencias naturales que poco tiene que ver con el mercado laboral al que se enfrentan los alumnos según sea su contexto, si no son capaces de recordar y manejar cierta información sobre los fenómenos y leyes científicas. En realidad lo que se pretende con el uso del método de aprendizaje basado en proyectos es que sean capaces de identificar el valor científico de la información disponible y su potencial para llegar a conclusiones y tomar decisiones importantes desde la experiencia en su vida real (Bartolucci y Bartolucci, 2013).

Con lo hasta aquí mencionado queda claro que el método de aprendizaje por proyectos es un método eficiente para el desarrollo de competencias, ha sido utilizado en distintas áreas de la enseñanza y poco a poco ha ido perfeccionándose para adaptarse a las condiciones de cada área. En el caso de la ciencia es poco utilizado pero como revelan las investigaciones empíricas cuando es acompañado por una técnica como el aprendizaje basado en problemas se puede convertir en una forma eficiente de lograr aprendizajes auténticos, porque se puede iniciar desde el planteamiento de un problema y darle consecución hasta lograr que esto se convierta en un proyecto bien definido que

ha de darse a conocer propiamente a la comunidad para evidenciar los resultados obtenidos, es importante que se mantengan siempre presentes los objetivos que se persiguen y una metodología clara donde todos los actores sepan qué les corresponde hacer.

Capítulo 3. Método

El presente capítulo establece la metodología para la recolección de datos para el logro de los objetivos planteados en la primera parte de la presente investigación. Se presentan los pasos necesarios para recabar la información necesaria al tiempo que se presentan los instrumentos que serán útiles para esta tarea.

Con la integración de este apartado se pretende dar respuesta a las preguntas de investigación y verificar el alcance de los objetivos, que a continuación se retoman para dar mayor claridad:

El objetivo principal de la investigación observar e identificar el proceso de aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos en el COBAEH Zapotlán, para establecer cuáles son las dificultades que se presentan durante su implementación.

Por otra lado se retoma la principal pregunta de investigación, esta es, ¿Cuáles son las principales dificultades que presenta la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo? Esto se pretende indagar a través de la aplicación de distintos instrumentos de investigación, entre los que destaca la entrevista *focus group*, pues resulta ser uno de los instrumentos más importantes para recolectar información sobre lo que los docentes piensan en torno a esta problemática, también se utilizará la observación. Con estos instrumentos se recolectó la mayor cantidad de información posible para su próximo análisis.

Es importante recordar que se espera que los principales beneficiarios de esta investigación sean los docentes que laboran en la institución y por consecuencia los alumnos con los cuales se trabaja. Por esta razón es importante describir en un segundo momento quiénes son los principales actores que integran la población del presente estudio y cómo se pretende realizar el análisis de los resultados obtenidos.

3.1 Método de investigación

Para realizar la presente investigación se ha decidido por una metodología de tipo cualitativo, la principal razón es que ésta favorece el conocimiento de los datos estudiados de un modo más descriptivo. Según Valenzuela y Flores (2012) este tipo de investigación se caracteriza por cuatro particularidades principales: la investigación se enfoca en la comprensión de cómo las personas construyen sus mundos y el significado que le dan a la experiencia; el investigador es el principal instrumento porque deberá coleccionar y analizar los datos lo que implica que debe ser receptivo y adaptarse a las condiciones; el proceso es inductivo: se coleccionan datos que permiten la construcción de conceptos o hipótesis, en este sentido cuentan más las descripciones que se pueden hacer, por ejemplo de imágenes, que los números como en el caso de la investigación cuantitativa.

La investigación pretendió recabar información sobre cómo se implementan los Proyectos Formativos Integradores (PFI) desde la perspectiva del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo en el Plantel Zapotlán, razón por la cual el uso de esta metodología resulta provechosa para alcanzar los objetivos planteados, debido que a través de ella se puede recopilar información sobre lo que los docentes piensan sobre los

PFI e interpretaran situaciones de acuerdo a lo que ellos mismos refieran en cuanto a sus experiencias, debido a que son ellos los que propondrán procesos de mejora, los cuales se pondrán en práctica y posteriormente se observarán las situaciones ocurridas en torno al proceso.

La investigación entonces deberá tener un enfoque de investigación-acción, es decir, analizará las acciones humanas y situaciones sociales experimentadas por los profesores, aquellas que de algún modo le han resultado y aún son perfectibles debido a que implican una problemática que es susceptible de cambio desde una respuesta práctica (Elliott, 1990).

Este tipo de investigación fue propuesta por Kurt Lewin y se puede definir como una forma de investigación que permite vincular el contexto con una problemática determinada desde la acción social, por lo tanto permite que de forma simultánea se generen conocimientos y cambios sociales (Vidal y Rivera, 2007).

Por otra parte en esta investigación también se puede reconocer como una técnica el estudio de caso, lo que implica que el investigador debe ser perceptivo para identificar el objeto de estudio porque es en realidad la unidad básica de análisis donde no hay un tipo particular de colección y análisis de datos (Elliot, 1990). Se entiende por caso "la descripción y análisis de una entidad, fenómeno o unidad social, realizados de una manera intensiva y holística" (Merriam, 1998 p.16). Para la presente investigación el objeto de estudio es básicamente el análisis de los PFI, el cual es el principal método de aprendizaje de la institución y a través de la cual se pretende el desarrollo de competencias de los alumnos a lo largo de un semestre o periodo, este trabajo se

desarrolla con el apoyo de un asesor – tutor el cual toma las decisiones sobre cómo se trabaja y cómo se presenta éste al final del semestre. En este sentido la recolección de datos permitirá observar qué es lo que sucede con ellos y cómo se utilizan como principal método de enseñanza.

Según autores como Elliot (1990), este tipo de investigación tiene como principales objetivos profundizar en la comprensión de un problema por lo que primero el investigador deberá adoptar un papel explorador para definir la situación inicial y luego ofrecer un cuadro claro del fenómeno que se estudia. Pretende a su vez interesar a los que están inmersos en la problemática para lograr mejores resultados durante la intervención.

Por otra parte, Martínez (2000) sostiene que este tipo de investigación permite que los sujetos mantengan una postura auténtica, porque participan de la misma problemática, prácticamente convirtiéndose en investigadores ya que intervienen activamente en el planteamiento del problema que ha de ser investigado. De esta forma posiblemente pueden sugerir acciones a seguir para resolver la problemática que atañe a todos los que en la investigación participan.

Martínez (2000) y Vidal y Rivera (2007) coinciden al mencionar que la investigación cualitativa con enfoque de investigación - acción implica el conocimiento específico de un caso, lo cual se logra a través de la puesta en marcha de por lo menos de un ciclo de tres pasos acción, reflexión, acción. Para llevar a cabo este proceso sería importante encontrar una insatisfacción en el estado de una situación, identificar un área problemática, identificar un problema específico a ser resuelto mediante una acción,

formular varias hipótesis, elegir una hipótesis, ejecutar las acciones para comprobar la hipótesis, evaluar los efectos de la acción para llegar a conclusiones o generalizaciones sobre la problemática trabajada. En otras palabras el proceso implica observar, pensar y actuar (Martínez, 2000).

Par los efectos de la presente investigación y siguiendo el ciclo de Martínez (2000), Vidal y Rivera (2007) el proceso a seguir sería el siguiente:

1. Insatisfacción con el actual estado de cosas: en este caso es la insatisfacción respecto al modo de trabajo con el método aprendizaje basado en proyectos en el COBAEH Plantel Zapotlán.
2. Identificación de un área problemática, la cual ya se realizó: no existe una metodología que guíe el proceso de elaboración de un proyecto formativo integrador.
3. Identificación de un problema específico a ser resuelto mediante la acción: falta de metodología ya sea a nivel sistema o nivel institucional que guíe el proceso de elaboración y definición de un proyecto integrador, por lo tanto cada institución hace lo que considera mejor.
4. Formulación de varias hipótesis: En la investigación cualitativa las hipótesis se afinan paulatinamente conforme se recaban los datos. Según las hipótesis se modifican sobre la base de los razonamientos del investigador y no se prueban estadísticamente, sirven como materia prima para el diseño de nuevos instrumentos (Hernández Sampieri, 2006). Un ejemplo de esto sería, la implementación de una metodología clara para la

elaboración de proyectos integradores logrará mejorar el trabajo que se ha llevado a cabo hasta el momento. Sería importante considerar otras estrategias de aprendizaje que favorezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la institución al tiempo que se desarrollan competencias genéricas y especialmente disciplinares.

5. Selección de una hipótesis: un ejemplo de ella podría ser la implementación de una metodología clara para la elaboración de proyectos formativos integradores (PFI) en la institución.
6. Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis: la implementación de un pequeño proyecto con una metodología definida para observar los resultados.
7. Evaluación de los efectos de la acción: en este sentido todos los actores involucrados en la investigación-acción tuvieron la oportunidad de analizar los cambios que se implementaron al principal modelo educativo de la institución.

3.2 Población, participantes y selección de la muestra

En este apartado se hablará sobre el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc. que nos interesan, sobre las cuales se recolectará información para indagar qué piensan y cómo perciben la problemática identificada, es decir, la muestra. La muestra en la investigación cualitativa no se define de forma fácil, es posible que ésta se defina desde el planteamiento del problema o se vaya modificando en el transcurso de la investigación, en número tampoco está determinado a través de un parámetro, por

ejemplo para los grupos de enfoque se puede hablar de entre siete y diez participantes (Hernández Sampieri, R., *et. al.*, 2006).

La muestra en la investigación cualitativa puede variar desde la aleatoria hasta el conocido muestreo teórico, es decir la recolección de datos para generar una teoría a partir de la cual a la vez se recoge, codifica y analiza la información (Krause, 1995). En este sentido se debe ser claro en lo que se desea obtener y quiénes son los que pueden brindar la información requerida.

Para establecer el número de la muestra, lo primero que se debe hacer es definir la unidad de análisis, es decir, todos los elementos sobre los cuales se focaliza el estudio, los documentos, las personas, las rutinas, los grupos, las relaciones, los significados, etc. (Hernández Sampieri, R., *et. al.*, 2006).

Para la presente investigación la población está constituida por los doce docentes que laboran en la institución, tres directivos y toda la comunidad estudiantil, es decir, 283 alumnos mientras que la muestra corresponde a un grupo de 30 alumnos que cursarán el cuarto semestre de bachillerato, con los que se trabajará de manera muy particular la puesta en práctica de un proyecto integrador con características y metodología específica. También se observará la actividad de cada uno de los docentes que laboran en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo Plantel Zapotlán, pues son ellos los que propondrán las acciones a realizar, propondrán la metodología a seguir y las acciones que consideren pertinentes, es decir, aquellas que surgieron durante la etapa de reflexión de la investigación – acción.

Los docentes son actores importantes para la presente investigación, debido a que son ellos los que implementan el aprendizaje basado en proyectos desde su calidad de profesores – tutores. Si bien no todos tienen esta calidad, es importante conocer su visión, perspectiva e ideas sobre el trabajo que se realiza en torno a los PFI.

Por otra parte se considera imprescindible reconocer la visión que al respecto de este trabajo tienen el personal directivo y administrativo de la institución, pues ellos son los que dirigen a la institución y a través de ellos es que llega la normatividad general que los docentes deben seguir a nivel institucional, por lo tanto conocen y reconocen las problemáticas que se presentan y las posibles soluciones que se pueden ofrecer.

Es importante reconocer lo que se está haciendo en todo momento y si existe congruencia entre lo que propusieron como ejes de acción, lo que están haciendo y lo que desean calificar antes, durante y después del desarrollo del proyecto de esta forma se establecerá si funciona la intervención.

3.3 Marco contextual

La institución se encuentra ubicada en la comunidad de San Pedro Huaquilpan, dentro del municipio de Zapotlán de Juárez, cercano a la capital del Estado de Hidalgo, en México. Es una comunidad dedicada primordialmente a las actividades primarias; el campo es la principal fuente de empleo, siguiendo así las actividades secundarias entre ellas el comercio ya sea formal o informal. Otra de sus actividades primordiales está relacionada con las fábricas dedicadas a la producción de muebles.

A partir del año 2012 en Hidalgo, México se inicia un proyecto conocido como la “Ciudad del Conocimiento”, por lo cual el COBAEH fue situado estratégicamente a las

afueras de comunidad de Zapotlán de Juárez, Hidalgo en México. Este proyecto tiene como principal objetivo conectar a una serie de casas de estudio que vayan desde la capital del Estado hasta la comunidad de Tizayuca muy cercana a la capital del país. El proyecto es ambicioso por lo que se pretende que el COBAEH Zapotlán sea uno de los más grandes del Estado de Hidalgo lo que lleva a tanto a los estudiantes como a los administrativos a trabajar conjuntamente para ponerlo dentro de las más altas normas de calidad.

El Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo (COBAEH) Plantel Zapotlán reconoce el papel fundamental de la investigación y analiza sus problemáticas para darles una posible solución, de esta forma reconoce sus debilidades, asume sus retos y propicia la mejora constante, implementando técnicas y estrategias innovadoras para la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje en el desarrollo de competencias.

Desde los años 80's en México se han dado cambios y reformas en el ámbito educativo. En este sentido no han sido la excepción las producidas en el nivel medio superior, nivel al que pertenece el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo, México (COBAEH) Plantel Zapotlán el cual con quince años de experiencia responde a las necesidades de 283 alumnos con un total de doce docentes en la planta académica y doce personas con cargos varios, en el área administrativa.

A partir del año 2012 en Hidalgo, México se inicia un proyecto conocido como la “ciudad del conocimiento”, por lo cual el COBAEH fue situado estratégicamente a las afueras de comunidad de Zapotlán de Juárez, Hidalgo en México. Este proyecto tiene como principal objetivo conectar a una serie de casas de estudio que vayan desde la

capital del Estado hasta la comunidad de Tizayuca muy cercana a la capital del país. El proyecto es ambicioso por lo que se pretende que el COBAEH Zapotlán sea uno de los más grandes del Estado de Hidalgo lo que lleva a tanto a los estudiantes como a los administrativos a trabajar conjuntamente para ponerlo dentro de las más altas normas de calidad.

El COBAEH Zapotlán pertenece al nivel medio superior, se rige bajo los lineamientos de la Dirección General de Bachillerato (DGB) al tiempo que recibe sus recursos del Gobierno del Estado de Hidalgo. De este modo son tanto el gobierno estatal como las condiciones generales de la DGB las que se encargan de establecer el modelo general de trabajo en cada uno de los 103 planteles que conforman al sistema distribuidos en 64 municipios del Estado de Hidalgo divididos por zonas, al Plantel Zapotlán le corresponde la Zona I debido a su cercanía con la capital del Estado.

Por otra parte la DGB se ha encargado de dividir las áreas disciplinares de la siguiente manera: área de matemáticas, área de lenguaje y comunicación, área de histórico - sociales y el área de ciencias naturales en la incluye las asignaturas de Biología, Física, Química y Geografía, para cada una de estas áreas y las respectivas asignaturas emite los correspondientes planes y programas.

Tanto la DGB como el propio subsistema COBAEH están muy interesados en que el Plantel Zapotlán incursione en todas las reformas educativas actuales, así como en las mejoras que se han dado en los últimos años en el país respecto a la educación, por esta razón se han implementado en todas los planteles los diplomados y especialidades relacionadas con la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS). En lo

que toca a la institución podemos hablar que del total del personal docente sólo dos profesores cuentan con la certificación emitida por la ANUIES, el docente encargado del área de capacitación para el trabajo y la que investiga, docente encargada del área de biología, mientras que el resto del personal está en vías de la certificación o cursando ya sea el diplomado o la especialidad.

En lo que respecta al modelo educativo está basado en competencias y fue adoptado de manera oficial a partir del año 2010, y hace alusión a lo que debería ser, es decir lo deseable o lo que se espera de la educación propiamente (Ramírez, 2012). El Colegio de Bachilleres se caracteriza por tener una visión que responde a las necesidades de la sociedad, a través de sus capacitaciones para el trabajo, en las que se establecen altos estándares de calidad determina si un alumno es competente o no para ingresar al campo laboral, para lograr esta capacitación el estudiante también debe cursar un programa de aprendizaje por servicio a la comunidad con lo que reafirma todos sus conocimientos.

Este programa propicia que todas las áreas del conocimiento se integren poniendo especial atención al área de ciencias, la cual en los últimos tiempos ha sido la guía de trabajo, proponiendo distintas técnicas y estrategias que los propios docentes promueven y llevan a la práctica para incrementar el índice de aprovechamiento de la institución desde la parte institucional como interinstitucional.

3.4 Instrumentos para la recolección de datos

Luego de revisar los fundamentos teóricos de la investigación cualitativa con enfoque de investigación acción corresponde revisar cómo se obtienen los datos

relevantes respecto de la problemática que se ha identificado. La recolección de datos ocurre en ambientes naturales, en el ambiente cotidiano de los participantes (Hernández Sampieri, R., *et. al.*, 2006)

Los principales instrumentos de la investigación de tipo cualitativo con enfoque investigación – acción son la entrevista, la observación y en ocasiones la encuesta por lo que estos instrumentos serían los más importantes para la recolección de datos y su posterior análisis. En este sentido Salgado (2007) refiere que la finalidad de esta investigación es resolver problemas cotidianos e inmediatos para mejorar la práctica. Para lograr esto la forma más adecuada sería haciendo uso de entrevistas de tipo *focus group* a los actores involucrados en esta problemática, es decir directivos y docentes de manera particular y primordial porque son ellos quienes dirigen el proceso y lo ponen en práctica. En el caso de los documentos se observarán los propios proyectos generados, los oficios que en torno a esta problemática se generen y el proyecto formativo integrador que los docentes elaborarán previo al inicio del siguiente semestre (periodo 2014-A que comprende del 20 de enero al 13 de junio) toda la información que se genere alrededor del proyecto formativo integrador deberá ser colectada mediante el uso de una guía de observación (Apéndice C) compuesta principalmente por aspectos relacionados con la aplicación de una metodología clara en la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos, de esta manera se pretende recopilar información sobre qué es lo que están haciendo los docentes para proporcionar información correcta a los alumnos para el desarrollo de sus proyectos y qué resultados son los que estas modificaciones pudieran haber traído.

El instrumento que se eligió para realizar la colección de datos corresponde en primer lugar a una entrevista de tipo *focus group* (Apéndice B) en la cual se establece un guion de preguntas dirigidas a los docentes que conforman la planta docente del Colegio con la finalidad de reconocer en un primer momento cuál es la problemática en la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos, en un segundo momento para establecer una nueva metodología y en un tercer momento para reconocer las conclusiones a las que los docentes llegaron después de la aplicación de estas nuevas estrategias. Se utilizó la entrevista de tipo *focus group* debido a que ésta permite conocer y reconocer las ideas que tiene un grupo de individuos a los que les interesa una problemática de manera común. Este tipo de entrevista reúne las ideas de varios actores que se encuentran inmersos en la situación problemática, lo que permite que posteriormente propongan líneas de acción a través de las cuales se pretende resolver el problema encontrado (Gil, 2009). También se utilizará como medio de recolección de datos la guía de observación porque esta permite tener acceso a la información que los docentes no dicen pero que proporciona datos sobre lo que ocurre durante el proceso de intervención para la solución de la problemática.

Por otra parte las entrevistas permiten a los involucrados ser sinceros y valorar el problema al que se enfrentan desde una perspectiva única que es digna de analizar para llegar a futuras generalidades. La entrevista es una interrelación cara a cara entre dos personas que permite al investigador obtener datos que no podría conocer mediante la observación. Mayan (2001), Valenzuela y Flores (2012) concuerdan al decir que a través de este instrumento se puede ir al pasado, al presente o al futuro. En el caso de la

entrevista o *focus group*, la finalidad es la producción controlada de estrategias por parte de un grupo de sujetos que son reunidos por el investigador para debatir sobre un determinado tópico o problemática en particular (Gil, 2009).

El *focus group* que se presenta es un instrumento que servirá en dos momentos, primero para reconocer lo que los actores inmersos en la problemática conocen, es decir reconocer sus ideas sobre el uso de los proyectos integradores y cómo perciben el trabajo con ellos; posteriormente este instrumento será retomado luego de realizar algunas modificaciones en lo que respecta al trabajo por proyectos.

También será importante recolectar información de lo que sucede antes y durante el desarrollo del trabajo por proyectos integradores, en este sentido se aplicará una guía de observación que recolectará información en dos momentos de forma clave: en un primer momento permitirá observar qué se está haciendo y en el segundo momento se observará lo que ocurre a partir de la intervención y si está ha logrado los cambios que se esperan.

Se considera que para este tipo de investigación en particular la observación al igual que la entrevista resulta de gran relevancia porque a través de ellas se podrán captar los aspectos más significativos de la problemática que se está investigando.

Para Valenzuela y Flores (2012) la observación es considerada como una técnica a través de la cual se pueden describir datos, eventos, situaciones y comportamientos que suceden en el contexto donde se está investigando, el investigador debe ser muy audaz para recolectar los datos relevantes a través de rejillas o guías de observación que le permitan determinar los datos de manera clara.

Al respecto de la entrevista Valenzuela y Flores (2012) mencionan que es una interacción cara a cara entre dos personas (entrevistador-entrevistado), donde la finalidad es obtener datos que no pueden ser recuperados de la observación. La entrevista le permite al investigador dirigir la conversación de tal modo que obtenga la información que está buscando de forma clara; en especial la entrevista semiestructurada ofrece la posibilidad de ser un instrumento flexible capaz de adaptarse a las condiciones de la entrevista; no es rígida por lo tanto las preguntas son una simple guía que puede ser modificada en cualquier momento con la finalidad de permitir al entrevistado expresar su pensamiento mientras que al entrevistador le posibilita dirigir la entrevista a la información buscada.

Como parte de la recolección de datos que evidencien el trabajo de la investigación – acción y reconociendo la importancia de determinar lo que está sucediendo en torno a la problemática planteada, se hace necesario recopilar documentos oficiales, los cuales pueden servir evidencia de lo que sucede, esto es con la colección de actas, memorándums, oficios, agendas de reuniones, entre otros más que sirvan para evidenciar lo que en realidad sucede con la situación investigada (Valenzuela y Flores, 2012). Dentro las colecciones de documentos no son oficiales, se puede generar una bitácora de campo o diario de campo, elaborada directamente de los pensamientos y experiencia del investigador y que dan evidencia clara de lo que sucede alrededor de la problemática desde la óptica del investigador. En este caso se conformó un diario de campo a través del cual se relatan los acontecimientos surgidos en torno a las experiencias tanto de docentes como de alumnos en el desarrollo de los proyectos

formativos integradores, desde la perspectiva inicial hasta la participación de los docentes involucrados en el proceso de cambio.

3.5 Procedimiento de aplicación de los instrumentos

El procedimiento de aplicación de los instrumentos puede variar en cuanto al tiempo, especialmente si se trata de una investigación – acción donde los principales actores son los que proporcionan la información y establecen las acciones a seguir de acuerdo con sus propias reflexiones. Cuando el tiempo apremia y se necesita conocer información rápidamente, la forma de conseguirla es mediante el *focus group* donde los participantes conversan en reuniones en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal (Hernández Sampieri, R., *et. al.*, 2006).

Los pasos que Hernández Sampieri (2006) sugiere para realizar la aplicación de los instrumentos, es la siguiente:

1. Determinar el número de grupos y sesiones que deberán realizarse, el cual puede variar de acuerdo a las reflexiones e información que surja.
2. Se define el perfil de los participantes del *focus group*.
3. Se invita a las personas a participar en las sesiones para analizar la problemática y sugerir acciones. La persona que dirija el grupo deberá ser un experto en la problemática de tal manera que pueda crear un ambiente de confianza entre los participantes.
4. Elaborar un reporte de la sesión, puede utilizarse la grabación para recolectar todos los datos y no perder detalle para el posterior análisis.

Partiendo de lo que dice Hernández Sampieri es que podremos delimitar el procedimiento aplicación de instrumentos para la presente investigación:

Fase 1.

Objetivo: determinar lo que los maestros y directivos piensan sobre los proyectos formativos integradores, al tiempo que se identifica el principal problema relacionado con el método de aprendizaje basado en proyectos.

Tiempo: 5 horas

Técnica: Grupo de enfoque

Recursos: Guía de entrevista focus group

Actividades:

1. Solicitar permiso con las autoridades del plantel para realizar entrevistas a los profesores con la finalidad de conocer sus ideas respecto a los proyectos formativos integradores.
2. Invitar a los docentes y directivos a participar en una reflexión sobre el trabajo por proyectos integradores para reconocer sus ideas, sus sugerencias y modos de pensar.
3. Determinar distintas hipótesis que podrían resolver la problemática identificada.
4. Revisar nuevamente el marco teórico para establecer los puntos que se deben cambiar en las propuestas de hipótesis.

Fase 2

Objetivo: diseñar las acciones de manera conjunta partiendo de la hipótesis planteada a los docentes de la institución.

Tiempo: 3 horas

Técnica: exposición

Recursos: material con los pasos del método aprendizaje por proyectos

Actividades:

1. Identificar los principales pasos del método aprendizaje basado en proyectos
2. Proporcionar a los compañeros docentes una lista de los 8 pasos propuestos por Tobón para la implementación de un proyecto.
3. Establecer lo que se hace en cada uno de los pasos para emprender las acciones.
4. Identificar las ventajas y desventajas del aprendizaje basado en proyectos.
5. Establecer los roles que deben tener tanto el docente como el estudiante antes, durante y después del desarrollo del trabajo por proyectos.
6. Escuchar a los compañeros respecto a sus dudas, comentarios, cambios que quieran hacer al trabajo basado en proyectos.
7. Solicitar una lista de temáticas que se pudieran trabajar como parte del aprendizaje por proyectos.
8. Delimitar las temáticas y establecer si están dentro de los 8 pasos que establece Tobón para el desarrollo de este método.

9. Analizar las propuestas y elegir las mejores para darlas a conocer a los alumnos posteriormente.

Fase 3.

Objetivo: poner en práctica las acciones delimitadas durante la reflexión de los participantes

Tiempo: 3 semanas

Técnica: observación

Recursos: material con los pasos del método aprendizaje por proyectos, guía de observación.

Actividades:

1. Proponer los equipos de trabajo para el proyecto formativo integrador.
2. Delimitar el tema eje de trabajo para mantener la interdisciplinaridad.
3. Mostrar la metodología de trabajo a los estudiantes para que comprendan lo que han de trabajar en las tres semanas.
4. Observar la intervención de los docentes – tutores, qué es lo que están haciendo, en qué momento lo están haciendo, cómo lo están aplicando.
Esto se hará mediante la guía de observación.

Fase 4.

Objetivo: analizar la información recolectada a partir de la observación

Tiempo: 5 horas

Técnica: observación

Recursos: guía de observación

Actividades:

1. Concentrar la información obtenida a través de la observación.
2. Reunir nuevamente al *focus group* para analizar los datos obtenidos y realizar una nueva reflexión de lo que se está haciendo y lo que se había acordado.
3. Proponer nuevas acciones de trabajo para mejorar o continuar con lo que se está haciendo.
4. Llegar acuerdos para ponerlos en práctica.
5. Grabar la sesión y continuar con el diario de campo.

Fase 5.

Objetivo: poner en práctica las acciones resultantes de la nueva sesión del *focus group*

Tiempo: 1 semana

Técnica: observación

Recursos: guía de observación

Actividades:

1. Poner en práctica con los alumnos las acciones de mejora en caso de haberlas o continuar con el trabajo que se ha realizado hasta el momento.

2. Observar nuevamente qué están haciendo los docentes – tutores, cómo lo están haciendo y en qué momento lo están llevando a cabo.
3. Recolectar la información necesaria para realizar nuevamente un análisis de los datos obtenidos.
4. Reflexionar sobre los datos obtenidos y cómo estos impactaron en la intervención de mejora.

3.6 Estrategia de análisis de datos

Prácticamente en todas las circunstancias el análisis de datos de la investigación cualitativa sigue un modelo sistemático que incluye la recolección – análisis – recolección – análisis de datos de los instrumentos se realiza mediante la transcripción de los datos registrados mediante el uso de una grabadora; en inicio puede suceder que los entrevistados se inhiban por este recurso, sin embargo con el paso de la sesión olvidan que existe (Folch-Lyon y Trost, 1981, citados por Gil, 2009).

El análisis del contenido de una entrevista *focus group* se puede hacer fundamentalmente dando lugar a informes de investigación en los que el material producido se estructura en torno a una serie de temas relevantes para la investigación, los cuales posteriormente serán codificados y presentados (Gil, 2009).

El primer paso a seguir en el análisis de datos obtenidos durante la investigación cualitativa es la codificación de la información obtenida. La codificación tiene que ver con la fragmentación de los datos para luego articularlos analíticamente de un modo nuevo. Según Krause (1995) los conceptos y categorías que surgen a partir de la

codificación tienen un carácter de hipótesis y serán contrastados en con los análisis posteriores.

Todos los conceptos o hipótesis que surgen a través de la codificación deben ser comparados constantemente con los datos que van surgiendo de tal forma que para generar nuevos resultados se hará un registro gráfico mediante trozos de texto sobre lo que se va diciendo durante el desarrollo de la investigación. De este modo se completa un ciclo donde se obtiene información, se codifica, se registra en forma de trozos de texto que se contrastan con los anteriores para que surjan nuevas ideas o hipótesis; este proceso se continua hasta que se llega a la saturación teórica de las categorías conceptuales generadas durante el análisis, esto es hasta el momento en que los nuevos datos ya no agregan información nueva.

La información que a partir de las entrevistas se genere deberá ser analizada oportunamente y darle un grado de validez. Para el caso del estudio cualitativo es un tanto complicado porque realmente se trabaja con datos provenientes de transcripciones de audios, vídeos y otros medios; se considera que en algunas ocasiones se puede generar tanta información que si no se sabe exactamente lo que se busca es difícil discriminar y conferir un valor (Fernández, 2006).

Los datos recabados a partir de la implementación de los instrumentos pueden ser presentados a través de un discurso narrativo que permita identificar los datos relevantes, por lo que será necesario que se realicen citas directas, las cuales provienen de los audios recabados, así como de las guías de observación que se han llenado antes y durante de la implementación.

El análisis de la información obtenida a través de los distintos instrumentos debe seguir una serie de pasos para mejorar su optimización y obtener de ella lo que se está buscando, primero entonces se debe realizar la transcripción, posteriormente la codificación y luego entonces el análisis para verificar que nuevos datos han surgido o si ya se llegó a la saturación, es decir, ya no se presenta nueva información de carácter relevante. Entonces los pasos que puede seguir el análisis de los resultados puede ser el siguiente:

1. Se toman trozos de texto de los grupos de enfoque por ejemplo y posteriormente se comparan entre sí para llegar a una asignación de código si es que presentan información semejante, los códigos surgen a partir de la información analizada de acuerdo con las aparentes semejanzas y la relación con los datos, es factible llegar a este proceso a través de un sistema de rejillas.
2. Involucra describir e interpretar el significado de las categorías, Hernández Sampieri *et. al.* (2006) recomiendan la recuperación de por lo menos tres unidades que den soporte a la categoría.
3. A partir de las categorías y el análisis de las mismas hasta llegar a la saturación se debe realizar un proceso de generación de hipótesis para dar consecución al proceso que se había señalado anteriormente, esto es, se debe encontrar sentido y significado a las relaciones. Un medio para encontrar sentido puede ser el uso de mapas de diversos tipos en donde se represente las relaciones entre cada categoría o idea.

Por otra parte todo estudio requiere de confiabilidad, esta surge cuando se proporcionan detalles específicos sobre la investigación, se explican claramente los criterios de selección de la muestra y las unidades de análisis, así como los instrumentos que se usaron para recolectar los datos, también se deben ofrecer datos sobre cómo se desempeñó la investigación y los métodos de análisis, es decir los procedimientos de codificación y el desarrollo de cada categoría para llegar las hipótesis. No se debe olvidar especificar el contexto y cómo se fue incorporando el análisis probando que se realizó una recolección de datos cuidadosa u coherente (Hernández Sampieri, *et. al.*, 2006).

En cuanto a la credibilidad o validez Hernández Sampieri *et. al.* (2006) refieren que es tarea del investigador captar el significado completo y profundo de las experiencias que se trabajen o que se analicen pero principalmente deben estar vinculadas al planteamiento del problema. Por lo tanto es indispensable dejar a un lado las propias creencias y opiniones porque éstas pueden afectar la claridad de lo que se expone.

3.7 Confiabilidad y validez

La confiabilidad y la validez de una investigación dependen en gran medida del investigador y de la metodología que siga, éste debe ser capaz de evitar los sesgos que puede introducir, por ejemplo, debe evitar consultar una sola fuente e intentar que su inexperiencia no perjudique la investigación de tal manera que la dirija de la mejor manera posible.

En este caso los datos cualitativos fueron analizados mediante la comparación constante, lo que dio lugar a la triangulación de datos, en la cual se examinó con profundidad la información proveniente de dos fuentes, en este caso los dos *focus groups* realizados y las entrevistas a los alumnos (Hernandez, *et. al.* 2010).

Por otra parte mediante la comparación constante se logró la validez y la confiabilidad esto es principalmente porque se contrasta, compara y valida de manera constante la información que se ha arrojado durante la etapa de recolección de datos, parte primordial de la investigación. Luego durante la etapa de análisis de datos se determinaron las coincidencias y diferencias de la información recabada a través de los instrumentos aplicados tal es el caso de los *focus group* y la guía de observación, de donde se desprende la información necesaria para brindar respuestas a las principales interrogantes de la investigación.

Autores como Pla (1999) consideran que pueden existir algunos criterios de confiabilidad en investigaciones cualitativa y se destacan los siguientes: credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad. Para cada uno de ellos se hace referencia al grado en el que se puede aplicar lo descubierto en otros contextos o sujetos, describir minuciosamente las técnicas de recogida y análisis de datos y como último criterio de confiabilidad se encuentra comprobar la supuestos de los participantes, es decir, mostrar las grabaciones, vídeos, minutas y otros documentos que se puedan comprobar de donde se obtuvo la información a la que se hace referencia.

Para mostrar la validez y confiabilidad de la presente investigación se muestran las transcripciones de los *focus group*, las transcripciones de las entrevistas que se

realizaron a los alumnos, documentos que se elaboraron a partir de reuniones y las imágenes correspondientes de este modo se considera que los requerimientos se cumplen debido a que la presente investigación se sustenta en ellos para el análisis de los resultados.

La confiabilidad y la validez presentes en la metodología de investigación permiten establecer que el método de aprendizaje basado en proyecto es una gran oportunidad para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares con sus respectivos atributos; es un método que brinda la oportunidad de aplicar la transversalidad entre los contenidos de diversas materias; en el caso de la ciencia y para esta investigación se demostró que asignaturas como física, matemáticas y biología podían ser estudiadas a través de la elaboración de un prototipo didáctico (brazo hidráulico) que permitió poner en práctica ecuaciones matemáticas, principios físicos y explicar cómo ocurre el movimiento de un brazo humano en comparativo con un hidráulico de uso común en la construcción.

En este sentido todos los datos que se recolectaron se presentan a través de una serie de categorías, las cuales surgen precisamente del análisis de datos, cada categoría determina información que estuvo presente de manera constante en cada uno de los *focus groups* realizados, durante la observación participante del proceso y de algunas entrevistas individuales a los alumnos que surgieron durante la aplicación de las acciones de mejora sin que estas hubieran estado planeadas previamente, cabe resaltar que cada categorías y subcategoría subyacen de la investigación y que revelaron datos importantes, no previstos durante la planeación de las fases.

Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados

En este capítulo se presenta el análisis y discusión de resultados de la investigación con el enfoque investigación – acción. Según Valenzuela y Flores (2012) los datos provenientes de las entrevistas, las observaciones y los documentos deben ser organizados de forma sistemática de tal forma que arrojen luz sobre lo que se pretende explicar en la puesta en práctica de los diversos instrumentos.

Es importante antes de iniciar recordar cuál es la finalidad de realizar la investigación tal como quedó establecido en los capítulos 1 y 3: esta investigación arrojó información sobre las principales dificultades que presenta la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo, Plantel Zapotlán.

A través de la pregunta de investigación se analizaron e identificaron las acciones que eran necesarias para mejorar la calidad de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo Plantel Zapotlán. Asimismo se explicaron los logros de intervención, es decir la existencia de una mejora evidente en cuanto a la puesta en marcha del método de aprendizaje basado en proyectos.

De esta forma se muestra la información recabada con la implementación de los diversos instrumentos que para tales efectos se han construido, tal es el caso de una entrevista tipo *focus group*, una guía de observación y la nueva implementación de un *focus group* para el cierre de las actividades de recolección de datos.

Según Hernández Sampieri, *et. al.* (2010), el análisis de los datos cualitativos permite que surjan nuevos hallazgos: información que no había sido contemplada puede convertirse en un nuevo código al momento de realizar el análisis de los resultados que ayude a explicar el problema bajo estudio.

4.1 Recolección de datos

La investigación es el proceso mediante el cual se obtiene información necesaria sobre una problemática determinada; es acompañada por diversos instrumentos que permiten reconocer lo que ocurre en torno a ésta. Reconociendo la importancia de la investigación y la necesidad de recolectar información que arroje datos que permitan establecer las opciones necesarias para la solución de problemas, es que se determinó realizar dos entrevistas tipo *focus group* donde de manera general se obtuvieron datos sobre la importancia de los proyectos formativos integradores (PFI) en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo y las dificultades en la implementación del método. La recolección de datos se realizó durante los meses de enero y febrero de 2014.

Durante las dos sesiones *focus group* se contó con la presencia de nueve docentes que imparten las siguientes asignaturas: docente 1 literatura, docente 2 informática, docente 3 física, docente 4 química, docente 5 derecho y economía, docente 6 matemáticas, docente 7 orientación educativa, docente 8 historia de México, docente 9 lengua adicional al español. También durante estas reuniones se contó con la presencia del director de la institución, el subdirector, el coordinador académico y el responsable de servicio a la comunidad (TAC). En un segundo momento se entrevistó a tres alumnos los cuales proporcionaron información sobre la implementación de los proyectos formativos integradores, hablaron sobre la importancia que tienen para ellos y las

razones por las cuales se les dificulta el trabajo. Todos los participantes tuvieron la oportunidad por igual de mencionar sus opiniones, expresar lo que consideraban ha sido relevante para el trabajo por proyectos integradores en la institución (Ver Apéndice B, Guía de Focus group).

Cada una de las sesiones tuvo una duración de aproximadamente un hora; en este tiempo los docentes expresaron sus opiniones, dieron a conocer sus experiencias al grupo y a partir de esto se llegaron a acuerdos sobre cómo debía ser en el futuro el trabajo que se realizaría tomando en cuenta tanto las necesidades de los estudiantes como la importancia de mejorar en la calidad del trabajo.

La experiencia de trabajo durante la primera sesión de *focus group* presentó algunas dificultades; en primer lugar los docentes se presentaban intimidados por la grabación de la sesión y por otro lado la participación al inicio fue limitada, sin embargo conforme avanzaba la sesión fue más libre. Durante la segunda sesión los docentes se mostraron más abiertos a participar, comentaban de manera clara y fluida sus opiniones; se plantearon ideas más concretas y propuestas de trabajo para poner en práctica los proyectos formativos integradores.

A partir de estas sesiones de grupo se determinaron diversos códigos que abarcan desde la identificación del tema hasta las necesidades tanto de los docentes como de los alumnos, así como la evaluación en sentido del desarrollo de competencias tanto genéricas como disciplinares (en las que se incluyen las relacionadas con las científicas). Los códigos identificados pueden observarse en la Tabla 1. *Identificación de códigos en la investigación acción.*

Tabla 1
Identificación de códigos en la investigación acción.

Código	Título
Código 1	Reconocimiento del problema
Código 2	Trabajo interinstitucional en la mejora de proyectos
Código 3	Desarrollo de competencias gracias a los proyectos
Código 4	Motivación de los alumnos por los PFI
Código 5	La organización de tiempo para desarrollar PFI
Código 6	Inconsistencias de la evaluación en los PFI
Código 7	Importancia de la transversalidad en contenidos
Código 8	Interés en la ciencia y en carreras científicas gracias a PFI

Estos códigos se obtuvieron por el método de comparación constante, el cual consiste en notar los patrones evidentes en lo expresado por los entrevistados (Flores, s/f), en este caso durante los *focus groups*. A partir de la información con patrón de repetición se generan entonces las categorías que generalizan de alguna manera la información recabada.

Por otra parte en el método de comparación constante se compara, contrasta y valida permanentemente la información que se ha recabado a través de un proceso de triangulación de distintas fuentes. El método de comparación constante consiste en generar primero categorías conceptuales, que después serían diseccionadas a fin de determinar sus propiedades y relaciones entre las categorías que se han generado (Pla, 1999).

4.1.1 Código [1] Reconocimiento del problema.

Si bien el método de enseñanza basado en proyectos no es nuevo para la institución, sí es un método que ha sido desarrollado en diversos momentos y con distintos enfoques, todos con la finalidad de responder de la mejor manera a las necesidades de los alumnos.

Los docentes del COBAEH Zapotlán señalan que este método de aprendizaje es una forma de trabajo que se ha implementado a consecuencia de la RIEMS para responder a la necesidad de transversalidad y desarrollo de competencias; sin embargo los mismos docentes consideran que a pesar de que se ha trabajado ya desde hace algunos años no es un método que todos conocen, del cual no se sabe exactamente cómo funciona, cuáles son sus finalidades y beneficios; por lo tanto esto representa algunas limitantes en cuanto a la implementación.

Al respecto del surgimiento del modelo por proyectos el docente 8 menciona “...hace mucho tiempo la materia de orientación educativa era la que llevaba a cabo el trabajo por proyectos y se llamaba emprendedores, de ahí surgió la idea pero con la reforma educativa se tuvo que adaptar a las nuevas condiciones, el problema quizá es que no se adaptó del todo porque no está funcionando”.

Si bien el trabajo por proyectos no representa una adversidad para la institución sí resulta de importancia definir qué es y cómo se deberían trabajar.

Al respecto la docente 1 expresa: “...Insisto, este método de aprendizaje se ha venido implementando a consecuencia de la RIEMS pero la realidad es que se han trabajado durante varios semestres los proyectos, sin que representen una utilidad, no han incidido en la calidad, el rendimiento escolar o académico. No podemos decir que son malos pero no les hemos dado la utilidad y el enfoque que deben tener porque no los trabajamos como lo hacen, por ejemplo, en la educación básica”.

En consecuencia los docentes consideran que esencialmente ha faltado una metodología direccional para el trabajo por proyectos, la cual no ha sido propuesta en ningún momento ni por las autoridades competentes de la Dirección General de

Bachillerato en el Estado de Hidalgo ni por la propia institución, pues nadie sabe exactamente qué se espera tanto a nivel institucional como a nivel aula. No se sabe cómo deberían ser evaluados o cuál de todas las formas en que se trabaja en cada uno de los planteles es la correcta para el propio sistema.

De esta forma el docente 2 expresa: “...yo pienso que los proyectos integradores sí ayudan, sí son buenos.... pero lo que ha faltado son lineamientos para llevar a cabo estos proyectos integradores”

En un segundo momento el mismo participante reafirma: “...es importante establecer los lineamientos de forma clara pero también es importante que exista un sustento teórico para tener esa normativa rectora para que en esta escuela y en todas las demás trabajemos sobre lo mismo”

De esta forma los docentes concuerdan que la principal debilidad que tiene el trabajo por proyectos es la falta de una metodología clara con la que se puedan trabajar los proyectos integradores también sería importante mencionar la confusión existente en cuanto cómo deben nombrarse pues en algunos momentos, por ejemplo al inicio de la implementación de los mismos, se les denominaban “emprendedores” y eran exclusivos para la asignatura de orientación educativa; tiempo después éstos recibieron el nombre de proyectos formativos integradores pero no existió la definición (si debían ser productivos o académicos) y mucho menos si debían trabajarse durante las sesiones de clase como parte del desarrollo académico de una asignatura o como una actividad extraclase de este modo se presentan las razones por las cuales el método de enseñanza tuvo algunos problemas.

4.1.2 Código [2] trabajo interinstitucional en la mejora de los proyectos.

Pese a que el trabajo por proyectos ha sido realizado ya desde hace seis años, no ha mostrado avances significativos o impactos profundos en el aprovechamiento de los alumnos, sin embargo se sigue realizando. Lo importante entonces es encontrar nuevas rutas de mejora que permitan esclarecer cómo se debe trabajar.

El problema ha sido detectado entonces por el COBAEH como sistema, tal es la evidencia que tanto en reuniones regionales como estatales se ha hablado de este problema. Esta situación fue trabajada el día 10 de enero de 2014 en la reunión regional docente llevada a cabo en el COBAEH Plantel San Agustín Tlaxiaca durante esta reunión se trataron temas importantes relacionados con la calidad de la educación que ofrece la institución y por lo tanto se menciona el trabajo por proyectos como eje rector. En este sentido los docentes presentes mencionaron que es importante que la institución elabore una metodología clara para el trabajo pues nadie comprende exactamente lo que se espera de estos proyectos; no se sabe qué será evaluado ni cómo será evaluado ante los coloquios que se realizan (reuniones donde se muestra o evidencia lo que se ha trabajado durante todo el semestre en relación con los PFI en los distintos planteles). Las coordinadoras a cargo mencionan que entienden lo que pasa en los planteles pero no pueden hacer grandes cambios si los jefes del departamento académico no lo consideran importante. De esta forma se levantó un acta de petición para que este tema sea nuevamente trabajado en las reuniones estatales y se llegue a un acuerdo.

Estos acuerdos trabajados en lo regional fueron retomados en lo estatal; así lo demuestra el docente 2 al mencionar lo siguiente: "...hace falta una metodología rectora y es algo que igual ya se había comentado en la reunión del día de antier (reunión estatal

de COBAEH) que tuvimos en dirección general. Se supone que ya habrá lineamientos porque cada institución trabaja como lo interpreta”.

De esta forma lo que ha hecho el Colegio a nivel institucional es simplemente en el reconocimiento de la existencia de una problemática y la necesidad de hacer mejoras pertinentes en el trabajo por proyectos. Si bien estos proyectos han tenido grandes alcances en concursos estatales, nacionales e internacionales, principal razón por la cual los directivos consideran que este método de trabajo es el mejor, aún no se logran los objetivos deseados, es decir la articulación de distintos contenidos a través de este método de enseñanza, la transversalidad.

Hoy por hoy lo importante es presentar propuestas de metodología flexible con capacidad de adaptación a las necesidades propias de cada institución; sin embargo lo que se está haciendo a nivel institucional es trabajar en la estandarización del método para que se trabaje exactamente lo mismo en todos los planteles que incluye el sistema COBAEH. Lo anterior se muestra como una grave contradicción del sistema, pues argumenta la necesidad de hacer mejoras, sin embargo éstas simplemente están relacionadas con el llenado de nuevos formatos que se muestran como requisitos del sistema pero que no presentan cambios significativos en torno al trabajo que requiere el método de enseñanza. Si bien el reconocimiento del problema es un avance, al mismo tiempo se mantiene la situación sin cambios de fondo, debido a que el personal que está a cargo de la parte académica no es flexible ante lo que los docentes exponen y argumentan, se observa una actitud poco abierta, por ejemplo se solicita que cualquier idea contradictoria a como se trabaja actualmente el método sea sustentada teóricamente, sin embargo cuando llegan estos argumentos y los sustentos no son escuchados o se

dejan como una sugerencia más en el escritorio; sino le gusta al personal encargado simplemente los comentarios no pasan a manos de quienes en realidad toman las decisiones de cambio.

Si bien el COBAEH como institución está intentando nuevas acciones para la mejora de la metodología de los PFI, éstas se han reducido a normarlos bajo el llenado de algunos formatos que involucran la elaboración de un catálogo de proyectos el cual deberá tener las siguientes especificaciones: nombre del proyecto, breve descripción del proyecto, nombre de los integrantes de cada equipo según el semestre, grupo, nombre del asesor y el corte que tendrá (social, ecológico o productivo), dentro del llenado de estos formatos se observó en los docentes involucrados una apatía total debido a que nadie entiende cuál es el sentido de hacer esta actividad si finalmente cada uno de nosotros hace lo que considera mejor y los resultados varían notablemente de docente a docente.

Al respecto los docentes comentan que necesitan algo más que un formato: necesitan orientación respecto al uso del método de proyectos. En este sentido los docentes reconocen que se tendrán que seguir los requerimientos que la dirección general solicita, aún con los límites que esto representa. Así el docente² menciona: “...los proyectos los tenemos que llevar, es un hecho no los podemos quitar”.

De esta forma se concluye que es importante tener presente una metodología clara y organizada que permita saber qué hará el docente, qué hará el alumno, cuándo lo hará, y en qué momento será evaluado el proceso que deberá ser significativo y representar un cambio para la comunidad estudiantil o la comunidad en general. Para lograr los

propósitos de implementación de proyectos en el Colegio de Bachilleres, la dirección estatal todavía no ha encontrado una respuesta a estas preguntas.

4.1.3 Código [3] Desarrollo de competencias gracias a los proyectos.

A los Proyectos Formativos Integradores se les ha dado un enfoque de desarrolladores de competencias, por lo cual deben ser claros en cuanto a lo que los alumnos deben hacer y cómo lo deben hacer para lograr el desarrollo de estas competencias. Pero además, deben ser proyectos contextualizados; tal como lo menciona Díaz Barriga (2006) deben dar lugar a un aprendizaje eminentemente experiencial donde se aprende a hacer, reflexionando sobre lo que se hace, lo que representa un ciclo de pensamiento – acción – reflexión que debe incidir en la realidad inmediata del alumno, lo que se traduce necesariamente en competencias.

Para los docentes este método de enseñanza es bueno, consideran que pueden potenciar las competencias de los alumnos que cursan la Educación Media Superior (EMS) las cuales según la ANUIES (2010) en México deben ser de tres tipos: genéricas (comunes en todos los sistemas de EMS), disciplinares (propedéuticas según el área de estudio, por ejemplo ciencia) y profesionales (ligadas al campo laboral).

Al respecto entonces el docente 2 menciona: “...Hay diferentes competencias que se pueden adaptar al proyecto aunadas a las competencias disciplinares de cada materia que podemos integrar. Sí, se puede hacer porque cada competencia tiene atributos, porque dentro de toda esa gama y todos los atributos de las competencias, sí pueden favorecer. Por supuesto, es un hecho”.

Se ha determinado que los proyectos sí pueden desarrollar competencias y que éstas pueden ser tanto genéricas como disciplinares, pero dentro de las disciplinares se encuentran las científicas, las cuales son más particulares para algunas asignaturas, tal es el caso de la física, química y la biología. En este sentido los docentes encargados del área y algunos más consideran que sí es posible el desarrollo de este tipo de competencias; de este modo el docente 4 comenta: "...sí, claro que sí, un proyecto integrador bien organizado desarrolla competencias, con un proyecto se ponen en práctica los conocimientos que se trabajan en las materias".

Los proyectos integradores tienen grandes ventajas para el proceso de enseñanza de los alumnos, especialmente porque son el medio para desarrollar competencias de diferentes ámbitos. La ANUIES (2000) las clasifica las competencias en tres categorías, éstas incluyen las competencias sociales, de liderazgo, trabajo en equipo, aprendizaje en pares, toma de decisiones entre otras que clasifica como parte de las competencias genéricas pues son las que se comparten en todos los sistemas de educación media superior de México.

Pero es probable que el desarrollo de competencias científicas también tenga que ver con que la asignatura de metodología la investigación se encuentra en el último semestre de la educación media en el sistema COBAEH; para cuando llevan esta materia los alumnos ya han hecho varios intentos de informe de proyecto. Sobre esto el docente 8 comenta: "...también estamos en un bachillerato y no debemos olvidar que el docente debe adaptarse a las características de los alumnos que llegan de secundaria y que no

conocen de metodología de la investigación porque es una asignatura que se lleva hasta los últimos semestres”.

El que la asignatura de metodología de la investigación se presente en el último semestre de bachillerato en el sistema representa una debilidad más, debido a que los alumnos no logran establecer las metas y darle seguimiento a su proyecto especialmente porque estos son sus primeros acercamientos reales a una investigación.

Por otro lado durante el segundo *focus group* el docente 2 argumenta lo siguiente: “... yo considero que las competencias deberían ser elegidas por el alumno, porque cuando llegan al coloquio deben defender su proyecto en base a las competencias que ellos desarrollaron y el problema es que ellos no saben qué responder cuando se enfrentan a esa problemática”. De común acuerdo los docentes establecen entonces que es importante que ellos en su calidad de guías del proceso establezcan las competencias genéricas, es decir las que son generales para todos, y que los alumnos elijan las disciplinares de acuerdo a la problemática que han propuesto desarrollar y los objetivos que quieren alcanzar. Para el final de la puesta en marcha se observa que aquellos docentes que decidieron no trabajar dentro de la dinámica propuesta permitieron que los alumnos eligieran estas competencias, pero algunos de ellos al no saber identificar qué era lo que el docente esperaba se acercaron a algunos docentes, por ejemplo a la investigadora, si bien mi papel es orientarlos de alguna manera sólo podía sugerir algunas competencias pero no sabía que era lo que buscaba su docente – tutor por lo que el papel se vio reducido.

Es necesario observar que los acuerdos a los que llegaron los docentes no van del todo con el método de aprendizaje por proyectos y ponen de manifiesto la falta de conciencia que éstos tienen sobre la necesidad del desarrollo de contenidos disciplinares. Pues si bien los alumnos deben estar conscientes de las competencias que han de desarrollar y lo que se espera de ellos durante el proceso para que no se sientan solos y sin acompañamiento, es el trabajo del docente determinar los alcances curriculares que cada uno de los proyectos ha de tener y revisar el proceso de avance de los mismos durante las evaluaciones; permitir que un alumno elija lo que desarrollará es no darle dirección al proyecto e ignorar el currículo como un todo. Es importante que ellos establezcan sus preferencias disciplinares, pero eso no significa dejar lagunas curriculares.

4.1.4 Código [4] Motivación de los alumnos por los PFI.

Durante el desarrollo de la primera sesión de *focus group* los docentes detectaron otra debilidad ante el método de aprendizaje basado en proyectos, esta es, que los alumnos en muchas ocasiones no están interesados por el trabajo que se les presenta, debido a que consideran que los proyectos son aburridos o no son temas que representen importancia para ellos.

Los alumnos no se sienten atraídos ante los temas que se les presentan durante el trabajo por proyectos. Al buscar las causas del desinterés se encontró que probablemente esto tiene que ver con el hecho de que no se les permite un papel activo, por ejemplo, ellos no buscan una problemática que afecte directamente a la comunidad o a ellos mismos. Los docentes son los que dictan qué trabajarán asumiendo que esto es lo que les interesa o podría interesarles, razón por la cual cuando tienen que desarrollar el trabajo

lo dejan para el último momento. A tal grado llega la apatía que no realizan las actividades programadas en el cronograma.

Los alumnos opinan que la principal razón por la cual los proyectos integradores no les gustan está en relación con lo que comenta el alumno 1: “pues la verdad no me gusta trabajar con los PFI porque parece que no saben cuál es el objetivo de ellos, aunque digan que es para que estemos mejor preparados para universidad”

El alumno 2 comenta: “...A mí me gustaría que fuera algo interesante, y no nada más en la escuela, porque tan sólo esta vez, todos arreglaban árboles y disque hacían compostas, todas feas y mal hechas. Necesitamos algo nuevo que nos motive”.

Otra de las razones por las cuales existe la desmotivación en los alumnos está en relación con el no saber qué es lo que esperan los tutores de ellos al momento de elaborar el proyecto, se sienten solos y sin guía. A veces los tutores asesores no se dan tiempo para enseñar cómo se tiene que hacer el proyecto formativo integrador, asumen que los alumnos ya deben saberlo; el alumno 1 comenta: “pues yo le apuesto lo que sea a que los de primer semestre no saben ni lo que es un proyecto integrador y luego cuando uno entra a la evaluación no sabe ni qué decir”.

Otro de los alumnos comenta: “...a veces pienso que ni mi tutor sabe qué es lo que quiere de mí cuando le presento mi proyecto, yo creo que mejor me debería dejar que elija algo que nos motive. Cuando él me da el tema luego no me interesa y si él no me ayuda porque no sabe lo que quiere, me complica más”.

A partir de lo analizado se resume que los alumnos se sienten sin una guía clara que les permita saber qué rumbo deben tomar y qué es lo que se espera de ellos. No muestran interés porque los temas son impuestos por los docentes, pensando que éstos

podrían ser motivantes e interesantes para ellos pero la realidad es otra. Los alumnos que muestran mayor grado de interés evidencian que va en relación con el hecho de poder aplicar lo que aprenden o que les permitan descubrir lo que quieren hacer en un futuro cercano.

En conclusión, debe buscarse otro procedimiento para elegir los proyectos y hacerlos más relevantes en el aprendizaje y en la evaluación, por lo que este tema está estrechamente relacionado con la organización metodológica que debe presentar el aprendizaje basado en proyectos.

4.1.5 Código [5] La organización del tiempo para desarrollar los PFI y el papel de los tutores ante el aprendizaje.

El tiempo que se le asigna a los PFI está determinado directamente a través de un cronograma de actividades alternas, es decir, los proyectos formativos integradores no son parte de las materias, éstos no se desarrollan dentro de las horas de clase, por lo tanto es una excusa directa para no cumplir con las tareas asignadas. Lo anterior implica y redundante en la falta de compromiso tanto de los docentes como de los alumnos. Por una parte los alumnos no quieren quedarse horas extras para trabajar una investigación y por otro lado los docentes argumentan que está fuera de sus actividades en la jornada normal.

Lo anterior muestra las debilidades en la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos; esto se comprueba desde la primer sesión *focus group*, en la cual se encontró que la falta de compromiso es evidente. De este modo el docente 8 menciona: "... es una responsabilidad compartida, no le puedes echar toda la responsabilidad al docente y tampoco le puedes echar toda la culpa a los alumnos. El

docente debe encontrar la manera de presionar al alumno para que cumpla con la responsabilidad marcada con un cronograma y también estamos en un bachillerato y no olvidar que el docente debe adaptarse a las características de los alumnos que llegan de secundaria y que no conocen de metodología de la investigación”.

Por lado se puede considerar como debilidad el que en muchos casos los tutores asesores de un determinado grupo no son especialistas en el tema que los alumnos eligen como parte de sus intereses; entonces el tutor se enfrenta a una tarea más grande pues debe orientar y en algunas ocasiones canalizarlos con aquéllos que sean los especialistas sobre lo que quieren trabajar. En este sentido el compromiso de los docentes está en guiar a los estudiantes por las diversas rutas que pueden encontrar para resolver lo que ellos consideran les hace falta.

En este sentido se debe establecer cuáles son las funciones del tutor – asesor, razón por la cual los docentes han reconocido la necesidad de esclarecer lo que le corresponde a cada actor que interviene en este proceso. La preocupación porque se ponga en claro esta situación es real, sin embargo aún existen debilidades y falta de consenso; también está la nula disposición de algunos docentes para cambiar la forma de trabajo, pues ven esta responsabilidad simplemente como un requisito más y no como la parte medular del trabajo curricular.

4.1.6 Código [6] Inconsistencia de la evaluación de los PFI.

Si los proyectos integradores no tienen una metodología clara, no es sencillo que tanto alumnos como docentes despejen qué se les evaluará, cuándo se les evaluará y cuáles son las herramientas a utilizar. Hasta ahora la situación ha sido complicada pues si bien la dirección general realiza una especie de evaluación a través de los

denominados coloquios (foros de presentación de una muestra de proyectos por zona escolar), nunca han mostrado a los distintos planteles que conforman el sistema cuáles son los parámetros de evaluación y qué es lo que se espera que realice cada plantel.

La evaluación es imprescindible para valorar los alcances de los proyectos formativos integradores. Sin embargo en el sistema COBAEH ésta ha tenido grandes tropiezos, tal como lo evidencia el director al decir lo siguiente: "...en las reuniones que se han hecho, en los coloquios, se observa que no hay lineamientos porque algunos planteles presentan proyectos productores y otros proyectos académicos". Y reafirma comentando: "Al no tener una metodología clara y no saber que se persigue con los PFI no se puede evaluar con los mismos parámetros para hacer la evaluación y de ahí parte que muchos planteles están inconformes porque no se están dando las mismas reglas: un proyecto académico tiene supuestamente más estructura, mientras que los productivos están con otro esquema entonces no hay una normatividad".

En algunos momentos los docentes han solicitado a las autoridades del plantel que la evaluación no se realice debido a que los alumnos no cumplen con los términos estipulados o simplemente no realizaron el trabajo. En este el docente 2 preguntó a los demás tutores de proyecto: "¿Cómo evalúan ustedes el proceso, qué es lo que hacen o cuál es la razón por la cual no quieren otorgar el porcentaje acordado previamente?".

Una de las principales razones es que los docentes pretenden encubrir el incumplimiento tanto de los alumnos como de ellos, pues en ambos casos no están desempeñando la programación de actividades dictada directamente en el cronograma acordado por todos los responsables de tutorear un grupo.

A pesar de que no hay consenso respecto a la evaluación de los proyectos, los docentes comentaron sobre formas de evaluación que se podrían utilizar, por ejemplo el uso de rúbricas, la coevaluación y la autoevaluación. Se habló entonces sobre la importancia de elaborar rúbricas adecuadas que efectivamente valoren el desempeño general de los estudiantes al final del proyecto. De igual modo se comenta la necesidad de implementar autoevaluación y coevaluación durante todo el proceso, pues en algunas ocasiones los alumnos discuten entre ellos y se considera que una forma objetiva de evaluar el desempeño es ésta. Al respecto la docente 4 dice: "... yo he implementado la autoevaluación y la coevaluación con mis alumnos durante el proceso porque yo no me voy a poner a discutir con ellos quién sí trabajó y quién no. Ellos deben aprender a valorar su propio desempeño y hacerse responsables de su aprendizaje; sólo así tomaran las riendas del proyecto".

Por otra parte el docente 4 y el docente 5 comentan: "es importante determinar las competencias que los proyectos han de desarrollar a lo largo de su trabajo, porque después las rúbricas de evaluación están equivocadas, no se sabe qué es lo que se va a evaluar ni lo que los alumnos deben lograr para tener una evaluación correcta".

Si partimos de esta situación, entonces tendríamos que concluir que es imprescindible la elaboración de buenos instrumentos que permitan a los docentes verificar cómo sucede el proceso y qué está ocurriendo en cada momento, para no dejar cabos sueltos y que los alumnos no se sientan comprometidos a realizar el trabajo que deben lograr.

4.1.7 Código [7] Importancia de la transversalidad en los contenidos.

Según lo expresado por docentes participantes durante el primer *focus group* se reconoce que el trabajo por proyecto es favorable y que es posible integrar diversas asignaturas y mantener la transversalidad mientras sea un buen proyecto y con una estructura clara tanto para los docentes como para los alumnos, que son los que ejecutan finalmente el trabajo. La transversalidad es una de las prioridades del COBAEH, razón por la cual ha considerado este método de aprendizaje como la mejor herramienta para trabajar diversos contenidos que se puedan articular entre sí y lograr el desarrollo tanto de competencias en sus diversas modalidades como poner en práctica los conocimientos de las distintas asignaturas que se trabajan en un semestre.

Al respecto de la transversalidad el docente 6 expresa lo siguiente: “...En las materias a veces vemos cosas muy teóricas, entonces con un buen proyecto se pueden aterrizar todos los conocimientos porque ahí se van desarrollando los temas al tiempo que trabajamos las competencias que el alumno de bachillerato debe tener”.

La docente 4 complementa diciendo: “...sí favorece la transversalidad pero también depende de la planeación que se haga, porque si el alumno quiere dejar estos proyectos al final del semestre (esto no debería pasar, ocurre con algunos docentes) obviamente no desarrolla competencias y no favorece la transversalidad, pero si se tiene una buena estrategia es posible lograrlo”.

Durante el segundo *focus group* se detectó que la transversalidad es una forma de planeación difícil de tratar si queremos trabajar un tema en particular. Se consideró más prudente que los alumnos desarrollen competencias como realmente debió ser desde

hace algunos años o desde que se lleva este método de aprendizaje en la institución. Los docentes asistentes concluyen que es imperante el desarrollo de competencias y no de los contenidos. Existe una necesidad de privilegiar las competencias sobre los contenidos debido a que los docentes opinan que es poco probable que un tema empate con las diversas asignaturas pero es claro que las competencias genéricas son desarrolladas en diversos proyectos. Tal es el caso de competencias para la investigación, competencias relacionadas con el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, entre otras.

De este modo es prudente destacar que la transversalidad se logra en la medida en la que se tenga clara qué competencias son las que se desarrollarán y cómo se empatarán algunos contenidos de diversas asignaturas, para lograr que tanto los alumnos como docentes observen una vinculación en cuanto al trabajo que se realiza, dentro de los tiempos establecidos para el trabajo en clase. Por ejemplo, durante el desarrollo del proyecto del brazo hidráulico se establecieron de forma clara las competencias que se esperaba que el alumno desarrollara durante el proceso, se sabía exactamente qué contenidos de matemáticas, física y biología se trabajarían y cómo debían explicarse a los alumnos de tal forma que ellos observaban una clara vinculación de los contenidos de estas asignaturas.

En la transversalidad es importante reconocer que el trabajo por proyectos brinda la oportunidad de entrelazar distintos contenidos y desarrollar competencias, al tiempo que los alumnos aprenden desde el hacer. De esta forma se conjuntan diversos factores para una mejora significativa, aun cuando en consenso los docentes discrepan con esto

considerando que la transversalidad no siempre es posible debido a que los contenidos de las asignaturas no se pueden trabajar poniendo en marcha algunas competencias o porque los temas de las distintas asignaturas no empatan y por lo tanto las competencias se quedan relegadas a un segundo término.

4.1.8 Código [8] Interés en la ciencia y en carreras científicas gracias a los PFI.

En los últimos años se ha notado un gran desinterés por parte de los jóvenes hacia temas relacionados con la ciencia y la tecnología; así lo revelan estudios como los de Poyó y Álvarez (2011), en el cual destacan que algunos jóvenes piensan que los términos ciencia y tecnología son exactamente lo mismo. En este tipo de estudios también se muestra que los jóvenes consideran que la ciencia puede mejorar la vida y hacerla más cómoda, razón por la cual en algunas ocasiones se ven atraídos por ella, especialmente porque consideran que puede ser de gran utilidad para mejorar su salud, prevenir enfermedades y cuidar el medio ambiente. De este modo los alumnos se acercan a los contenidos relacionados con la ciencia pero ocasionalmente encuentra limitantes al considerar que se utilizan términos que no entienden o cuando las actividades que se plantean no ayudan a aplicar lo que han estudiado desde la teoría.

De esta forma el aprendizaje por proyectos puede abrir la oportunidad de acercar a los estudiantes a una nueva percepción de la ciencia y a que se sientan más atraídos a ella. De este modo el docente 3 refiere su experiencia: "...Sí, es más fácil el desarrollo de competencias científicas porque desafortunadamente y uno que está en el medio se da cuenta que el gusto por carreras científicas no tiene el mismo auge que en años anteriores". En este momento interviene el docente 5 y menciona "...parece que

todos creen que estamos hablando de ciencias experimentales y no es cierto también existen las ciencias sociales y hay muchas problemáticas que también se pueden trabajar e investigar y pueden ser dignas de un proyecto integrador”.

Esto coincide con lo que el docente 3 comenta: “...Este tipo de proyectos abren la pauta o un camino que los hace descubrir o definir qué es lo que les gusta, lo que quieren estudiar más adelante porque hemos trabajado estos proyectos con diversos enfoques. Empezamos con los productivos, luego pasamos por las técnicas de estudio, etc. y el último que me gustó bastante porque fue enfocado a crear algo, un experimento o algo, yo siento, yo vi que eso hace que el alumno se dé cuenta qué es lo que realmente quiere hacer más adelante y vaya definiendo qué carrera quiere estudiar”.

Esto también lo corroboran los alumnos pues durante este semestre, particularmente con el grupo muestra, integrado por 26 alumnos de cuarto semestre con los que se trabajaron dos proyectos, por una parte el desarrollo de un brazo hidráulico como medio para explicar contenidos relacionados con física, matemáticas y biología; y por otra un proyecto sobre cáncer donde los alumnos determinan los principales síntomas del cáncer de piel. Al respecto los alumnos comentaron que querían continuar con el desarrollo de proyectos relacionados con la ciencia pues encontraron aplicaciones reales de los conocimientos del aula y les ha resultado más fácil comprender algunos temas especialmente los relacionados con física y matemáticas, dos disciplinas que en la institución se han destacado por tener problemas para encontrar estrategias prácticas para la enseñanza. Así una de las alumnas comenta: “...yo quiero continuar con mi trabajo sobre el desarrollo del brazo hidráulico porque cuando investigué me llamó la atención que muchas cosas que veo en la clase de matemáticas y física se pueden

aplicar, por ejemplo el principio de Pascal que nunca entendí, hasta que el profesor me enseñó con el brazo; en ese momento lo entendí todo, cuando me dijo que hacía posible que una máquina se moviera y lo vi”.

En conclusión en este código los docentes piensan que es posible el desarrollo de competencias científicas a través de este método, aunque sería más conveniente acompañarlo de otras técnicas como el aprendizaje basado en problemas, lo que les permitiría establecer una secuencia de pasos a seguir para aplicar conocimientos en una situación concreta. De este modo la docente 4 comenta: “...el desarrollo de competencias científicas a través del trabajo en proyectos es más sencillo, pero cuando se hace acompañar el método con técnicas como el aprendizaje basado en problemas se les ofrece a los alumnos una orientación de cómo podrían resolver los problemas que se presentan en el proyecto de forma más clara y ordenada”.

De este modo queda claro que el interés de los alumnos por algunos temas científicos se pueden activar a través del trabajo por proyectos; por ejemplo el semestre pasado se trabajaron temas relacionados con la ciencia y esto fue en beneficio debido a que en algunos casos tomaron la decisión por investigar más allá de lo que ya conocen y pidieron la asesoría para establecer mayores relaciones con las distintas asignaturas. Al respecto el docente 3 comenta: “los muchachos eligen carreras que no tienen nada que ver con la ciencia (química, física, matemáticas, biología) y entonces un proyecto de este corte hace que los alumnos se interesen nuevamente por la ciencia”.

Por otro lado el interés de los alumnos también está relacionado con el no tener las bases concretas para desarrollar una investigación y para resolver un problema mediante

el proyecto. El subdirector comenta lo siguiente: “los proyectos deben ayudar para que los alumnos aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana de alguna manera y que la ciencia nos enseñe que por eso existe para poderte ayudar a resolver esos problemas”. Continúa diciendo: “En los primeros dos semestres se deben enfocar más en enseñarles a los jóvenes cómo deben ir desarrollándolo. Más allá de exigirles que tienen que hacer un proyecto el objetivo debe ser enseñarles cómo hacerlo, por lo tanto debe ser muy sencillo y ya después irles exigiendo más”.

En conclusión los proyectos formativos integradores brindan la oportunidad de encontrar el gusto por la ciencia, pues a través de ellos se logra poner en práctica los conocimientos que se adquieren durante las sesiones de clase, lo que motiva a los alumnos a desarrollar prototipos o diseños que les permitan explicar algunos principios básicos de la ciencia.

De manera general se concluye que el método de aprendizaje basado en proyectos es un excelente vehículo para el desarrollo de competencias, siempre y cuando el proyecto en cuestión esté bien planteado con metas específicas y una evaluación clara. Los alumnos deben sentirse acompañados durante el proceso por los tutores quienes tienen un papel importante para la motivación y la dirección del proceso; nunca deben olvidar que son los guía por lo que deben establecer instrumentos de evaluación claros donde los alumnos comprendan qué se espera de ellos y en qué momentos se espera que lo hagan; tampoco se puede olvidar que este tipo de aprendizaje debe estar situado, es decir, relacionado con el aprender a hacer.

4.2 Categorías encontradas en la investigación cualitativa y acciones tomadas a partir de los *focus groups*.

Luego del análisis de la información surgida a partir de la aplicación de los dos *focus groups* se concuerda que en definitiva el método de aprendizaje por proyectos debe establecer una dinámica dentro de las horas clase y relacionarse con los contenidos curriculares de tal forma que los alumnos sientan un vínculo entre lo teórico y su aplicación, es decir el aprender desde el hacer. Queda claro que se debe poner especial énfasis en el desarrollo de una metodología clara, con revisiones constantes. No debe verse como una actividad extracurricular, así, se evita el desinterés tanto de alumnos como de docentes.

De este modo los proyectos formativos integradores en COBAEH estarían relacionados directamente con la aplicación de conocimientos de una asignatura en particular y con el desarrollo de competencias de manera general, aunados a la transversalidad que pueden dejar ver, debido a que en un mismo proyecto es posible poner en práctica conocimientos de diversas asignaturas con la finalidad de resolver una problemática común. El objetivo de los proyectos es la aplicación de contenidos y el desarrollo de competencias, de manera que los alumnos se hagan responsables de su propio aprendizaje mientras que los docentes dirigen el proceso.

Luego del análisis de los códigos, en este caso de tipo axial a la que Hernández Sampieri, *et. al.* (2010), se refiere como la categoría central o clave, es decir la categoría de la cual se desprenden algunas otras (*Figura 1. Codificación axial*), se concluye que la principal problemática en la implementación de los proyectos formativos integradores (PFI) es la falta de una metodología clara que se ponga en práctica no sólo en el Plantel

Zapotlán sino en lo que respecta a todo el sistema. Si se logra una metodología clara de trabajo dentro de las horas de clase, tanto docentes como alumnos presentarán mejores resultados durante los coloquios, pues finalmente saben cómo aplicar el método de aprendizaje basado en proyectos.

De este modo surgen dos categorías principales por una parte la categoría *falta de metodología clara en los PFI* y por otro lado *el carácter curricular de los PFI*. En la primera categoría se marca la falta de metodología que se presenta en el trabajo por proyectos y las dificultades que los actores del proceso han tenido para trabajar el método de aprendizaje basado en proyectos. La segunda entonces trata sobre la asignación de tiempos extraclase que se le han otorgado a los proyectos integradores y la necesidad de incluirlos en el currículo como una parte fundamental para su desarrollo integral. Finalmente el objetivo de un proyecto es que los alumnos sean capaces de resolver problemas movilizandolos sus conocimientos y ésta podría ser la mejor opción para lograrlo.



Figura 1. Codificación axial (principales códigos resultados del análisis de datos)

A partir del trabajo de los *focus group* realizados en el COBAEH Zapotlán, surgen algunas propuestas de solución que los tutores asesores consideran permitirían mejorar la práctica en cuanto al desarrollo de los PFI, las cuales se presentan a continuación:

1. Definir qué es el aprendizaje basado en proyectos y establecer que este método de aprendizaje permite a los alumnos desarrollar competencias entre los estudiantes, especialmente las relacionadas con las competencias de la investigación, el trabajo colaborativo, el desarrollo de valores como la tolerancia y sobre todo permite la articulación de conocimientos con la vida cotidiana a través de la solución de una problemática que generalmente es reconocida como tal por los propios estudiantes.
2. Establecer cuáles son las ventajas de trabajar con este método y destacar especialmente la parte de la transversalidad de los contenidos así como el desarrollo de competencias como ejes fundamentales.
3. Establecer las acciones metodológicas que se deberán seguir en el desarrollo del método de aprendizaje basado en proyectos, dejando claro que éstos deben desarrollarse dentro de las horas de clase, ser interesantes para los alumnos y estar relacionados con las competencias disciplinares de las asignaturas para poder aplicarlos dentro del proyecto.

Para esclarecer este trabajo, la primera acción que se consideró fue el nombramiento de los tutores asesores los cuales tendrán las responsabilidades de dirigir a los alumnos en el proceso del proyecto; no podrán delegar funciones pero sí pueden solicitar un auxiliar, o canalizar a los alumnos con un docente especialista según sea la

problemática que el alumno haya encontrado o el tema que le interese investigar y lo considere un problema. Esto sucederá especialmente si el docente tutor no se siente capacitado para desarrollar las funciones de guía, sin embargo no podrá olvidar que tiene la obligación de documentarse como parte de su función de tal manera que pueda orientar a los alumnos durante su trabajo.

La segunda acción consiste en establecer las horas/aula que se le dedicarán al desarrollo de los proyectos, de tal manera que los docentes a cargo tomen su papel de guía/orientador con el cual los alumnos deben mantener un constante diálogo para concretar junto con ellos qué es lo que están haciendo bien o qué es lo que tendrán que redireccionar para mejorar y lograr los objetivos que se han planteado.

Una tercera acción: delimitar las acciones de los estudiantes, las cuales básicamente serán las de la ejecución de la investigación bajo la orientación del tutor con la finalidad de resolver el problema que se les ha planteado y presentar evidencia constante de los avances que han presentado para establecer futuras acciones de mejora. Los alumnos serán los responsables directos de la búsqueda de información para concretar el proyecto pero serán dirigidos por el tutor en todo momento. Los PFI estarán especialmente dirigidos al desarrollo de competencias científicas, pero también podrán ser de corte social recordando que éstas también son parte de la ciencia y del desarrollo intelectual de los alumnos. De este modo los docentes establecieron las líneas de acción para lograr el desarrollo de competencias científicas: indagación, observación, el diseño de modelos o prototipos para demostrar principios científicos, la identificación de

problemas, la formulación de preguntas de carácter científico para plantear las hipótesis necesarias, entre otras.

Una cuarta acción es establecer que la revisión del proyecto se realizará en tres parcialidades o revisiones, donde los alumnos deben llegar a ciertos avances con la finalidad de evaluar qué es lo que han hecho e ir redireccionando el proyecto para que tenga mayor éxito. Se pretende dar un especial énfasis al diálogo que debe existir entre los docentes y los alumnos de tal forma que éstos últimos no se sientan perdidos y puedan tomar decisiones pertinentes respecto a la mejor forma de resolver la problemática a la que se enfrentan.

4.3 Trabajo de campo con alumnos

Después de la recolección de datos cualitativos, el trabajo de campo con los alumnos en esta investigación – acción se realizó con tres casos particulares: por una parte la docente de lengua adicional al español dio seguimiento a un proyecto sobre técnicas de estudio eficaces para alumnos de cuarto semestre en riesgo de reprobación los cuales están interesados en mejorar y aprobar las asignaturas que recursan; el segundo proyecto es sobre la aplicación de diversos contenidos de física y matemáticas en un prototipo o modelo físico (brazo hidráulico) con el cual puedan comprender diversos principios de ambas asignaturas y algunos otros de biología como la fluidez de la sangre en el movimiento de un brazo hidráulico. El tercer proyecto está relacionado con las enfermedades que se presentan por la alteración del ciclo celular, específicamente con la enfermedad “cáncer” (Apéndice D).

Cada proyecto integrador se consideró como un ejercicio de intervención que cumplió con la siguiente metodología de aplicación:

1. Los alumnos se encargaron de elegir una temática de su interés, de tal modo que se sientan que están aplicando los conocimientos adquiridos en clase y estableciendo así la relación de transversalidad en los contenidos.
2. Los docentes establecieron las competencias que han de ser desarrolladas (genéricas y disciplinares) durante el transcurso para lograr una mejor capacidad investigadora de los alumnos y un proceso de evaluación eficiente.
3. Los proyectos deben desarrollarse durante las horas de clase, de tal modo que los alumnos no tengan que disponer de horas extra para el desarrollo de los mismos y esto perjudique su motivación.
4. Los PFI deben ser impulsados a través de otras técnicas como el desarrollo de aprendizaje basado en problemas, con las cuales adquieran una dinámica investigadora más eficiente y dirigida a través de una secuencia de pasos.
5. Los docentes deben estar cercanos a los alumnos orientándolos y guiándolos durante el transcurso del proyecto, para ayudarlos a tomar decisiones de mejora para cada momento.
6. Los docentes evalúan el proceso durante tres etapas o cortes para reportar los avances de los mismos y tomar acciones con los alumnos que requieran mayor apoyo en su trabajo.

7. La evaluación se aplicó con instrumentos como la autoevaluación, coevaluación y una rúbrica general de desarrollo de competencias de investigación que los alumnos debieron lograr con sus PFI.

Con esta metodología se considera aplicar efectivamente el método de proyectos y reportar mejores resultados en cuanto la evaluación y la transversalidad de los contenidos que se trabajan cada semestre.

A partir de la metodología trabajada con las aportaciones que los docentes vertieron durante los *focus group* se llegó a la conclusión de que los proyectos debían ser evaluados a través de una rúbrica, en la cual se observará el desarrollo de las competencias planteadas. Éstas se observarían durante las revisiones de los proyectos y la presentación que los alumnos hicieran de los mismos, es decir debían mostrar los resultados a los que llegaron y cómo les funcionó este trabajo. En esta parte ellos serían los que debían evaluar el desempeño de sus compañeros (coevaluación) a través de una rúbrica en la que se preguntaran distintas acciones que debían cumplir sus compañeros; por último los alumnos debían realizar su autoevaluación, mostrando si habían alcanzados los objetivos que ellos mismos se plantearon al inicio del trabajo. De este modo la evaluación se considera completa porque todos los puntos fueron complementados y revisados, dejando claro desde el inicio del proyecto lo que los alumnos debían cumplir y los momentos en los que debían hacerlo.

4.4 Reflexión docente sobre la experiencia de campo y cierre

La investigación de un tema en particular siempre trae consigo grandes experiencias de aprendizaje y colaboración en este caso, al investigar sobre la puesta en

práctica del método de aprendizaje basado en proyectos, se descubrieron grandes aportaciones, pero también grandes barreras para caminar hacia una nueva metodología de aplicación por parte de los compañeros que integraron los *focus group*.

Si bien todos los docentes del COBAEH, Plantel Zapotlán, reconocieron que existen grandes problemas en la aplicación de este método, no todos estuvieron en la disposición de cambiar sus hábitos o adoptar una nueva dinámica de trabajo, esto especialmente porque se requiere de compromiso y de colaboración cercana con los alumnos, algunos docentes establecieron que consideraban que la forma de trabajo que hasta ahora se ha llevado a cabo en la institución no es la mejor y no ha dejado grandes impactos en la enseñanza o en el incremento del rendimiento académico de los alumnos, pero es lo que se ha regido desde la dirección general del sistema y es lo que “aunque mal implementado” se ha evaluado desde los estándares poco claros del COBAEH.

Esta experiencia de investigación ha traído consigo también el reconocimiento de algunos docentes con la capacidad para mostrarse abiertos a los cambios y trabajar para mejorar la calidad de lo que se quiere lograr con los alumnos, de un total de 12 docentes participaron en la puesta en marcha de las mejoras sólo tres, tal es el caso del docente de física, la docente de lengua adicional al español, el docente de matemáticas y la docente biología (la investigadora). Cada uno de ellos se mostró interesado en llevar un seguimiento más cercano a los alumnos, mostrándoles en cada momento lo que debían hacer y los caminos que podían seguir para lograr mejores trabajos esto se mostró principalmente en dos de los proyectos: en primer lugar en los avances y resultados que se mostraron en el proyecto sobre el cáncer; en segundo lugar están los resultados que se

mostraron en el trabajo del brazo hidráulico, donde claramente se encontró transversalidad de contenidos tanto al fabricar el prototipo como al explicar cómo funcionaba el mismo.

En definitiva la experiencia que deja este tipo de investigaciones es de un profundo conocimiento sobre cómo se puede mejorar la aplicación de un método de aprendizaje cuando todos los docentes van dirigidos por el mismo camino y hacia el mismo objetivo. Cuando esto ocurre los propios alumnos reconocen con interés el trabajo, expresan su gusto por realizar una investigación; por ejemplo en el proyecto del cáncer los alumnos reconocen que les gustó la forma de trabajo porque estaban claros en lo que debían hacer, lo hicieron dentro de las horas de clase y especialmente el docente se mostró atento a sus inquietudes, dudas y comentarios, de tal manera que los orientó tanto en lo que debían buscar como en los lugares donde podían buscar.

La experiencia de cambio que se dio entre algunos docentes trajo como consecuencia la mejora directa en la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos, la percepción de los alumnos así lo muestra una evidencia de esto es el propio documento de investigación que se generó y la exposición que posteriormente los alumnos hicieron sobre sus aprendizajes. En este sentido los alumnos se mostraron interesados en resolver la problemática que se les planteó y dar propuestas de solución: claras, coherentes y aplicables en su contexto.

Si bien un pequeño grupo de docentes participó, un total de cuatro docentes, estuvieron interesados en el cambio, se espera que en el futuro, comparando los resultados obtenidos por aquellos que decidieron optar por un cambio y los que

continuaron trabajando bajo sus propias expectativas, se den cuenta que existe la necesidad de ser más concretos en lo que se espera y que los alumnos pueden obtener mejores resultados de este modo.

Se observa que entre mayor dirección le des a los proyectos y cada uno de los actores asuma de forma correcta su papel los resultados son mejores, cambian actitudes y sobre todo se pueden involucrar en mayor medida durante el proceso, lo cual supone que la mejora en la aplicación de este método de aprendizaje en el COBAEH Zapotlán.

Capítulo 5. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones acerca de la investigación, resultado del análisis de la información recabada a través de los instrumentos planteados para tales fines. En este caso se llevaron a cabo dos *focus group*, observaciones y algunas entrevistas. Con estos los instrumentos fue posible reconocer diversas situaciones que estaban influyendo con el tema principal de la investigación.

Durante este capítulo se retoma la pregunta principal que dirigió la investigación ¿Cuáles son las principales dificultades que presenta la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo? A través de esta pregunta se llega a conclusiones claras sobre cuáles fueron las principales dificultades que se encontraron alrededor de la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos.

En un segundo momento se analiza si los objetivos de la investigación fueron alcanzados. En este caso, el objetivo principal es establecer cómo se está poniendo en práctica el método de aprendizaje basado en proyectos para determinar qué está dificultando su desarrollo e implementar acciones a través de las cuales se logre una mayor eficiencia en la aplicación de este método de aprendizaje.

Por último se proponen algunos temas de investigación derivados de los resultados de ésta y su posible generalización a contextos educativos similares.

5.1 Hallazgos de la investigación

Durante la presente investigación – acción se encontraron diversas situaciones que afectaban la puesta en práctica del método de aprendizaje basado en proyectos. Esto se hizo con base en los hallazgos e información recabada mediante los instrumentos de investigación (*focus group*, observaciones, entrevistas), su posterior transcripción y análisis (comparación constante y triangulación). Se determinó en primer lugar que, la principal dificultad que se presenta en la puesta en práctica del método de aprendizaje basado en proyectos, es la falta de una metodología para poner en práctica dicho método.

Durante el proceso también se encontró que otro problema relacionado con la mala práctica del método por proyectos es que éstos no son llevados a cabo durante las horas de clase. Se dejan como trabajo extraclase; por lo tanto este proceso se ve disminuido, su calidad es baja debido a que los alumnos y los docentes no saben qué hacer, cómo hacerlo y cuándo hacerlo.

Si bien se halló que este método presenta grandes beneficios, especialmente en lo que respecta al desarrollo de competencias y la transversalidad, también se encontró que éstas son mal interpretadas por los docentes, quienes piensan que es importante encontrar un tema a través del cual se desarrolle la transversalidad y por lo tanto algunas competencias, especialmente las relacionadas con la ciencia. En realidad, lo que motiva la transversalidad es una situación alrededor de la cual se plantea el proyecto, por ejemplo se observó que cuando el método de aprendizaje basado en proyectos es complementado con la técnica de aprendizaje basado en problemas y se inicia desde el planteamiento de un problema real los alumnos se interesan más y su participación es

constante, difícilmente se presentan problemas de inasistencia e impuntualidad principalmente porque quieren saber cómo resolverán este problema y cómo pueden aplicar lo que están aprendiendo de forma teórica en las sesiones de clase.

Por otro lado a través de la investigación se sentó precedente acerca de las principales razones por las cuales los alumnos consideran que no funcionan los proyectos en la institución; los resultados muestran que este método se está poniendo en práctica de forma inadecuada porque los alumnos se sienten solos durante el proceso, es decir, consideran que los profesores – tutores no saben cuál es su función, qué es lo que tienen que hacer y que por esta razón no los guían de manera correcta. Otra de las razones por las cuales los alumnos no se sienten atraídos hacia este método de aprendizaje es porque no se toman en cuenta sus opiniones, no se les permite elegir las problemáticas sobre las cuales quieren trabajar, lo que hace que pierdan el interés en el trabajo.

En el caso de los docentes, también se evidenció un menor interés para trabajar con este método principalmente porque lo deben trabajar fuera de sus horas de clase, principal error en la puesta en práctica de este proceso, pues al no manejarse dentro de las horas de clase tanto alumnos como docentes no pueden dar un correcto seguimiento al proceso: no saben cómo ni cuándo lo deben trabajar, no encuentran los momentos oportunos para mostrar a los alumnos los caminos que deben seguir en su investigación. Por lo tanto divagan en el trabajo y no forman proyectos relevantes tanto para el aprendizaje de los alumnos como para mostrar la transversalidad y el desarrollo de competencias.

Otro problema que se presenta en el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos es la evaluación, donde se encontró que los docentes pretenden de manera errónea permitir que los alumnos elijan las competencias genéricas que han de desarrollar en el proyecto. Esto es una grave equivocación pues al momento de evaluar los resultados no saben exactamente cuál es grado de competencia que cada equipo y cada alumno debe tener. Por lo tanto los instrumentos que utilizan no evidencian de manera eficaz lo que sucede realmente: las rúbricas de evaluación que se utilizan son vagas y no concretan las competencias que los alumnos han de mostrar durante cada proyecto.

En el caso de las competencias científicas, se encontró que es posible el desarrollo de éstas por el método de proyectos, debido a que los alumnos se abocan a contestar preguntas y resolver problemas. Sin embargo este tipo de competencias es más factible desarrollarlas si son acompañadas de la técnica ABP (aprendizaje basado en problemas) debido a que los alumnos obtienen mayor estructura y pueden plantear hipótesis que luego serán comprobadas durante la solución de la problemática planteada. También se pueden poner en marcha conocimientos de otras asignaturas, obteniendo transversalidad debido a que se establecen conexiones entre las distintas asignaturas que componen un campo disciplinar, por ejemplo en el caso de las competencias científicas se puede lograr que los alumnos desarrollen habilidades para plantear problemas, establece hipótesis, diseñar experimentos a través de los cuales pueda comprobar las hipótesis planteadas al tiempo que investiga lo que le interesa poniendo en práctica los conocimientos que han adquiridos en otras áreas de la ciencia.

Dentro de este mismo rubro, las competencias, se encontró que en México no son consideradas las competencias científicas, tal como las plantea PISA es decir no están bien definidas simplemente se consideran como: genéricas, disciplinares y profesionales para el nivel bachillerato. Se supone tal que a través de las disciplinares se están trabajando las competencias relacionadas con la ciencia porque éstas son particulares para cada área del conocimiento en la que está dividida la educación media superior, sin embargo no queda claro cómo estas competencias se desarrollará la capacidad para emplear conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él. Si bien en algunos apartados de las competencias disciplinares del campo de las ciencias experimentales abarcan lo que las evaluaciones de PISA buscan, éstas no son claras y cuando se trata de indagar en los aspectos relacionados con la utilidad personal los alumnos no logran identificar qué es lo que deben hacer principalmente porque como docentes no logramos el desarrollo óptimo de estas competencias.

Se concluye que el aprendizaje basado en proyectos es de gran beneficio para el aprendizaje de los alumnos, para el desarrollo de competencias y para lograr la transversalidad; sin embargo los docentes deben reconocer los errores que se han tenido durante el manejo de este método para lograr la mejora evidente y el alcance de los verdaderos objetivos. Para que esto ocurra también es necesario que los docentes sean flexibles al cambio, estén abiertos y dispuestos a las mejoras que se les manejan. El mantener una actitud apática y en la zona de confort no permite que se reconozcan los errores evidentes y por lo tanto la situación continúa en el mismo estado. En este sentido

también es importante que las autoridades a nivel sistema demuestren su capacidad de liderazgo en la toma de decisiones, que demuestren que son capaces del cambio principalmente para manejar una metodología flexible donde los proyectos sean trabajados en las horas de clase, sean cortos y pertinentes para que de este modo la evaluación sea constante, evidencie la eficacia del método en el desarrollo de competencias y la transversalidad.

Por lo tanto, es necesario que tanto a nivel institucional como a nivel plantel se adopten acciones reales que faciliten que el método tenga éxito en la aplicación y no sólo aparentes resultados en concursos fuera del aula. Se requieren verdaderos resultados que impacten favorablemente en el rendimiento académico y eleven el promedio de los alumnos; esto será posible en la medida que la metodología sea aplicada de manera eficiente.

5.2 Alcance de los objetivos y limitantes de la investigación

El objetivo principal de esta investigación consistió en observar e identificar el proceso de aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos en el COBAEH Zapotlán, para establecer cuáles son las dificultades que se presentan durante su implementación.

A partir de este objetivo es que se demostró que el principal problema en la práctica del método de aprendizaje basado en proyecto es que éste no cuenta con una metodología de aplicación, razón por la cual se presentan grandes dificultades, en el sentido de no saber qué hay que hacer en la parte docente, lo que impacta directamente a los alumnos y su proceso de aprendizaje, dando como resultado que este método no presente ningún beneficio aparente al aprendizaje de los alumnos.

Dentro de esta investigación – acción, luego de reconocer cuál era la principal problemática se planteó como primera acción establecer los roles que cada actor debía seguir, lo anterior se reconoció otorgando el nombramiento de docentes tutores que estarían a cargo de vigilar el proceso que los alumnos habrían de seguir para mantenerlos en una constante interacción, de esta forma no se sintieran solos y establecieran qué debían hacer y en qué momento lo debían hacer.

Conociendo las responsabilidades que cada actor tenía, resultaría más eficiente el trabajo porque se mantendría una revisión constante del proyecto, se podrían tomar nuevas líneas de acción partiendo de los resultados que los proyectos fueran mostrando y si se notaban grandes dificultades el docente tendría la oportunidad de comentarlo con los equipos de trabajo para tomar las acciones pertinentes. De esta forma la evaluación sería más consistente porque se mantendrían revisiones constantes y la verificación del desarrollo de competencias al tiempo que la transversalidad se mostraba.

De esta forma se considera que el objetivo planteado se alcanzó pues las acciones que se implementaron permitieron reconocer mejoras en la aplicación del método, especialmente en aquellos proyectos que fueron acompañados por otra técnica de aprendizaje. Por ejemplo en el caso del proyecto sobre el cáncer de piel se acompañó de los pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), lo que trajo como resultado que los alumnos se sintieran más atraídos hacia su proyecto pues reconocieron que era un problema cotidiano, es decir, se enfocaron en encontrar soluciones a la problemática al tiempo que encontraban un método para aprender de manera eficaz poniendo en práctica conocimientos de otras materias. Es probable que los alumnos no notaran que habían desarrollado competencias (genéricas, disciplinares o científicas) o que habían puesto en

práctica el concepto de “transversalidad”, sin embargo lograron ambos objetivos y lo mostraron durante la evaluación tanto de los reportes escritos como de las conclusiones ante el grupo.

Si bien los objetivos fueron alcanzados, también es importante mostrar las limitantes que la investigación presentó en cuanto a la disponibilidad de los docentes para lograr un cambio radical. Se presentó que sólo el 25 por ciento (tres de doce) de los docentes tomó la decisión de cambiar para mejorar el trabajo a través de proyectos formativos integradores (PFI) en cuanto a lo referente a metodología.

5.3 Recomendaciones

Finalmente a partir del análisis de las limitaciones se considera prudente realizar algunas recomendaciones para la institución. Es importante que todos los docentes participen en este proceso pues es de este modo como se llevarán a la institución mejoras evidentes en el modelo educativo que actualmente se maneja; pero para lograrlo hace falta que las propias autoridades del plantel (el director) tengan liderazgo. Esa falta de decisión para toma de decisiones y la constante consulta de lo que se ha de hacer y no en la institución afecta en demasía a la escuela, pues cuando los docentes han tomado la decisión de cambiar se tienen que enfrentar aún con la ideología del director y las formas de trabajo anticuadas que no permiten que la institución avance hacia la calidad.

Y no es que la totalidad del problema recaiga en el director de la institución. Gran parte de la inconsistencia en las decisiones o la falta de liderazgo que en él se presentó provino directamente de las oficinas centrales de COBAEH, pues ahí mismo no se ha definido cómo se deben trabajar los PFI. Existen incongruencias metodológicas para el trabajo y constantemente se introducen nuevas reformas que no permiten que se

establezca una forma clara de trabajo, es decir, no se clarifica el desarrollo de los proyectos y cómo estos deben ser evaluados en su momento.

Otra recomendación es referente a la evaluación. La dirección general pretende evaluar el método de aprendizaje basado en proyectos a través de “coloquios” donde los alumnos realmente no evidencian sus procesos de aprendizaje y el desarrollo de las diversas competencias que ponen en práctica con este tipo de proyectos. Es indispensable hacer a los PFI parte integral del currículo para una evaluación sustantiva y congruente y no tratarlos como “actividades extracurriculares”.

5.4 Sugerencias para nuevas investigaciones.

Se espera que para futuras investigaciones se tomen en cuenta estas limitantes, pues debido a la falta de liderazgo del director y al escaso tiempo que proporcionó para realizar la investigación de manera conjunta con los docentes a través del *focus group*, la investigación se vio dificultada. Si bien no se debilita por estas razones, sí trajo como consecuencia que los docentes no se sintieran identificados y sus participaciones fueran débiles o nulas debido a que el director no dio la pauta para mejorar la práctica del método de aprendizaje basado en proyectos.

La principal razón de la falta de tiempo para realizar una práctica coherente y la correcta para implementar y analizar acciones relacionadas con el método de aprendizaje basado en proyectos es que constantemente se introducen nuevas líneas de acción que han de poner en marcha, pero si aún no se logra hacer algo bien, es prácticamente imposible añadirle algo nuevo si lo que se tiene no ha funcionado correctamente. Si bien la dirección escolar sólo acata órdenes de seguimiento que vienen directamente del ámbito federal para la implementación de nuevas reformas cada cierto

tiempo, esto ha afectado a la institución pues el cuerpo docente y la gestión escolar no pueden adaptarse con suficiente rapidez a los cambios, además de que se cuenta con escasa o nula capacitación para lograrlo.

Los docentes pueden hacer sus propios cambios pero ellos deben ser conscientes de esta necesidad y mantenerse abiertos a las propuestas, de lo contrario esto seguirá siendo una limitante a cualquier investigación – acción, debido a la muy escasa participación que ellos tienen cuando se habla de cambio.

A partir de los hallazgos también es prudente mencionar que para futuras investigaciones se tome en cuenta que la combinación del aprendizaje basado en proyectos con el aprendizaje basado en problemas aporta mejores resultados para desarrollar competencias científicas, genéricas y disciplinares, debido a que los alumnos se sienten con mayor dirección. Por su parte el docente tiene la oportunidad de reconocer la participación, desarrollo de competencias y transversalidad de forma más clara, pudiendo así desarrollar instrumentos de evaluación más eficientes, debido a que el ABP propone metas y rutas de acción más evidentes para los alumnos.

Por último se recomienda hacer una investigación en todo el sistema COBAEH para determinar cómo se pone en práctica el método de aprendizaje basado en proyectos por lo menos en dos planteles más de tal manera que se pueda comparar los resultados en cada uno de ellos, se observe qué es lo que ha tenido éxito y en su defecto lo que ha llevado al fracaso en la aplicación de este método de aprendizaje. Partiendo de los resultados de las observaciones, entrevistas y *focus group* realizados se propondrían líneas de acción para la integración de una metodología flexible y adaptable para cada plantel. Esta metodología deberá responder por lo menos en lo básico a las necesidades

del método de aprendizaje basado en proyectos para que presente mejoras contundentes en el aprendizaje de los alumnos y en el mejor dominio de competencias genéricas y disciplinares.

Con la recolección de resultados se podrá observar qué es lo que hace falta de manera real en cada plantel para implementar de forma correcta el método de aprendizaje basado en proyectos y de esta forma lograr resultados favorables tan importantes a nivel sistema. Si bien no se pretende la unificación si es necesaria dar una ruta de seguimiento tanto a los docentes como alumnos, lo que les hará sentir que no han sido abandonados durante el proceso.

También se recomienda para futuras investigaciones sobre este tema hacer partícipes a las autoridades generales, de esta forma reconocerán que existe un problema real con el método y deberán tomar acciones pertinentes que ayuden a esclarecer cómo se debe trabajar en cada institución, dejando de lado las evaluaciones vagas y los resultados confusos entre cada plantel que integra al sistema. De lograr que las autoridades generales se interesen por replantear los proyectos formativos integradores (PFI) no habrá necesidad de presentar los proyectos en concursos o coloquios donde no se muestra en realidad cuáles son los resultados de esta práctica.

En realidad el método de aprendizaje basado en proyectos relacionado con la técnica de aprendizaje basado en problemas representa una gran oportunidad para hacer mejoras contundentes en relación a los Proyectos Formativos Integradores que se llevan a cabo en el COBAEH así lo evidencian las observaciones realizadas pues se demuestra que tanto los alumnos como los docentes (en el caso de los tres docentes participantes). Por una parte los docentes estuvieron más al pendiente de las necesidades de los

alumnos, revisaron constantemente el proyecto, lo tomaron como parte de las horas clase de la asignatura proponiendo ejercicios relacionados con el proyecto, se puede decir que la evaluación fue auténtica porque se permitió que los alumnos se autoevaluaran se coevaluaran y heterocoevaluación, se siguió el proceso; en general se observó mayor dirección por parte del docente – tutor porque facilitó el proceso en relación con aquellos que no quisieron seguir la propuesta y los resultados fueron desafortunados.

En cuanto a los alumnos se mostraron más motivados para trabajar con este proyecto, dieron secuencia a las actividades, no dejaron para el último momento el trabajo y evidenciaron de manera constante tanto el desarrollo de competencias como la puesta en práctica de conocimientos, se aumentó el número de horas respecto a las asesorías pues éstas fueron solicitadas por los propios alumnos sin que se les tuviera que obligar a asistir a las mismas, se sintieron mayormente acompañados y con una secuencia clara sobre lo que debían hacer.

Referencias

- Álvarez, V., Herrejón, V. C., Morelos, M. y Rubio, M. T. (2010). Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido. *Revista Iberoamericana de Educación (OEI)*, 55(5), 1 – 13.
- Amor, A. y García, M. T. (2012). Trabajar por proyectos en el aula. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 1(1), 127 – 154.
- ANUIES (2000). *La educación superior en el siglo XXI*. México: ANUIES.
- Bartolucci, J., y Bartolucci, E. (2013). La aplicación del programa para la evaluación internacional de los estudiantes en México. Las operaciones cognitivas empleadas en las respuestas de las ciencias. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(58), 925-248.
- Casado, D. L. P., Baell, I. M., Moncada, R. O., Blanes, M. D. y García, J. Á. (2011). Aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas en Socioestadística II, asignatura de Grado en Sociología. In *IX Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària [Recurso electrónico]: Disseny de bones pràctiques docents en el context actual= Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual* (p. 40). Universitat d'Alacant.
- De Miguel Díaz, M., Alfaro, I. J., Apodaca, P., Arias, J. M., García, E., y Lobato Fraile, C. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Dewey, J. (2004). *Democracia y educación: Una introducción a la filosofía de la educación*. Ediciones Morata.
- DGB (2013). *Las competencias genéricas en el estudiante del bachillerato general*. México: DGB
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mac Graw Hill.
- Diez, R. (2004). *Aplicación del método de proyectos: célula de fabricación como laboratorio docente*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Dirección General de Bachillerato (2011). *Biología. Serie de programas de estudio*. México: SEP.

- Eduteka (2008). *Un modelo para integrar las TIC al currículum escolar*. Consultado en: http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0007
- Eduteka (2012). *Aprendizaje activo y aprendizaje por proyectos con TIC*. Consultado en: <http://www.eduteka.org/capacitaciones/archives/119>
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Fernández, L. (2006). *¿Cómo analizar datos cualitativos?* España: Universidad de Barcelona.
- Flores, M. (s.f.). *Análisis de datos de la investigación cualitativa*. [diapositivas de Power Point]. Recuperado de http://miscursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_76880_1%26url%3D
- Gil, J. (2009). *La metodología de investigación mediante grupos de discusión*. Universidad de Sevilla, España.
- Gil-Pérez, D. (2000). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias, Relaciones controvertidas. *La enseñanza de las ciencias*, 149.
- Gil-Pérez, D., Carrascosa, J., Dumas-Carré, A., Furió, C., Gallego, R., Gené, A., González, E., Guisola, J., Martínez-Torregrosa, J., Pessoa, A. M., Salinas, J., Tricárico, H. y Valdés, P. (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las ciencias*, 17(3), 503-512.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mac Graw Hill.
- ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) (1999). *El método de proyectos como técnica didáctica*. Consulta en: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/proyectos.PDF>
- Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias*, 24 (2), 173-184.
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos. *Revista Temas de Educación*, 7, 19-40.
- Labra, J. E., Fernández, D., Calvo, J. y Cernuda, A. (2006). *Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo.

- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Lanus Revista Educativa*, 14(28), 158 – 180.
- Marelli, A. (2000). *Introducción al análisis y desarrollo de competencia*. Documento de trabajo. Toronto, Canadá.
- Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda académica*, 7(1), 27-39.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 48, 11-21.
- Martín, M. J., y Kempa, R. F. (2006). Los alumnos prefieren diferentes estrategias didácticas de la enseñanza de las ciencias en función de sus características motivacionales. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(1), 59-68.
- Méndez, H. y Valenzuela, J. M. (2012). *Evaluación del desempeño en modelos de educación basada en competencias*. México: ITESM.
- Moreno, E. y López, C. (2013). *El aprendizaje por proyectos como estrategia metodológica en el área de conocimiento del medio. Una experiencia didáctica sobre el Río Turia*. Girona, España: IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias.
- Mayan, M. J. (2001). *Una introducción a los métodos cualitativos: módulo de entrenamiento para estudiantes y profesionales*. Alberta, Canadá: International Institute for Qualitative Methodology.
- Moya, A. y Campanario, J. M. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Pla, M. (1999). El rigor en la investigación cualitativa. *Revista Atención Primaria*, 24(5), 295-300.
- Poyó, M. A., y Álvarez, M. (2011). Percepción de la ciencia y la tecnología en estudiantes de bachillerato del distrito nacional y la provincia santo domingo. *Ciencia y Sociedad*, 36(3).
- Rebollo, S. (2010). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 26, 1-5. Consultada en: <http://www.csi->

csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_26/SONIA_REBOLLO_ARANDA1.pdf

- Ramírez, M. S. (2011). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores (presenciales y a distancia)*. México: ITESM.
- Reverte Bernabeu, J., Gallego Sánchez, A. J., Molina Carmona, R., y Satorre Cuerda, R. (2007). El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas groupware. Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Sabogal, L. A. (2007). Proyectos formativos transversales e integradores en el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Q*, 1(2), 1-11.
- Sánchez, M. C. y Revuelta, F. I. (2005). El proceso de transcripción en el marco de la metodología de investigación cualitativa. *Enseñanza*, 23, 367-386.
- Salgado, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Universidad de San Martín de Porres, Perú*. Recuperada de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf>
- Scribano, A. O. (2008). *El proceso de investigación social cualitativo*. Prometeo Libros Editorial. Disponible en: http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang_es&id=YR0tjqk8my4C&oi=fnd&pg=PA11&dq=FOCUS+GROUP&ots=Iksu8za45Q&sig=w2OwEfmSQuQ4X-i-Bx7em80DOvI#v=onepage&q=FOCUS%20GROUP&f=false
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011). *Biología II. Serie de programas de estudio*. México: SEP.
- Tippelt, R. y Lindemann, H. (2001). *El Método de Proyectos*. Ministerio de educación de el Salvador. Consulta en: <http://www.halinco.de/html/doces/Met-proy-APREMAT092001.pdf>
- Tobón, S. (2006). *Método de trabajo por proyectos*. Madrid: Uninet
- Tobón, S. (2009). *Los proyectos formativos y el desarrollo de competencias*. México: SEP.
- Tobón, S. (2012). *Proyectos formativos y la transversalidad del currículum*. México: SEP.
- Valenzuela, J. R. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa. Volumen 2 y 3*(ebook). México: ITESM

Vidal, M. y Rivera, N. (2007). Investigación-acción. *Educación Médica Superior*, 21(4), 1-15.

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/212/227>

Apéndice A. Mapa curricular de COBAEH

**SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DEL BACHILLERATO
DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN ACADÉMICA**



**MAPA CURRICULAR DEL BACHILLERATO GENERAL CON UN ENFOQUE EDUCATIVO
BASADO EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:

CLAVE: EMS-

TERCER SEMESTRE			CUARTO SEMESTRE			QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE		
ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C
MATEMÁTICAS III	5	10	MATEMÁTICAS IV	5	10				FILOSOFÍA	4	8
BIOLOGÍA I	4	8	BIOLOGÍA II	4	8	GEOGRAFÍA	3	6	ECOLOGÍA Y MEDIO	3	6
FÍSICA I	5	10	FÍSICA II	5	10	HISTORIA UNIVERSAL	3	6	METODOLOGÍA DE LA	3	6
HISTORIA DE MÉXICO II	3	6	ESTRUCTURA SOCIOPOLÍTICA	3	6	*	3	6	*	3	6
LITERATURA I	3	6	LITERATURA II	3	6	*	3	6	*	3	6
LENGUA ADICIONAL AL ESPAÑOL I	3	6	LENGUA ADICIONAL AL ESPAÑOL I	3	6	*	3	6	*	3	6

**	7	1 4	**	7	1 4	*	3	6	*	3	6
ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	2		**	7	1 4	**	7	1 4
	3	6 3 0		3	6 2 0	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3	
							2 9	5 0		3 2	5 8

JOSÉ CRUZ HOLGUÍN RUIZ
DIRECTOR DE COORDINACIÓN
ACADÉMICA

JORGE TORRES GOVEA
RESPONSABLE DEL
PROCEDIMIENTO DE
AUTORIZACIÓN DE MAPAS
CURRICULARES

* COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDÉUTICA

** COMPONENTE DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO POR MÓDULOS BAJO EL ENFOQUE DE COMPETENCIA LABORAL

Apéndice B. Guía *focus group* para grupos de enfoque

Guía *focus group* para grupo de enfoque

Docentes

El siguiente instrumento tiene como principal objetivo conocer los aspectos relevantes sobre el método de aprendizaje basado en proyectos y la forma en que éstos son trabajados en la institución por parte de los docentes. Este grupo de enfoque servirá como apoyo para el análisis de la implementación de cambios en la estructura y forma de trabajo de este método de aprendizaje en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo Plantel Zapotlán.

I. Datos generales

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar (sitio específico): _____

Entrevistadora: _____

Grupo de enfoque: _____

II. Preguntas

1. ¿Qué tipo de método de aprendizaje consideran que son los proyectos formativos integradores?
2. ¿Se considera importante el trabajo por proyectos formativos? ¿por qué?
3. ¿Cuáles son las competencias que desarrolla el trabajo por proyectos?
4. ¿Considera que el trabajo por proyectos formativos ha traído algún beneficio en particular a la institución?

5. ¿Cuáles son las fortalezas que ha observado en el trabajo por proyectos integradores que se implementa en la institución, se ha dado un rol más cativo de los alumnos?
6. ¿Consideran que el trabajo por proyectos fortalece la transversalidad de los contenidos del semestre, cuáles son las competencias genéricas y disciplinares que favorece?
7. ¿Cuáles son las debilidades que se han observado en el trabajo por proyectos integradores que se implementan en la institución, cuál es la razón por la cual han surgido éstos?
8. ¿De qué manera influyen los proyectos integradores en el aprendizaje de los alumnos (ha mejorado)?
9. ¿Cómo ha cambiado la evaluación respecto al método por proyectos?
10. ¿Considera que el trabajo por proyectos integradores verdaderamente desarrolla competencias en los estudiantes?
11. ¿Cómo identifica las competencias que se desarrollan en el trabajo por proyectos integradores?
12. ¿Qué piensan los alumnos del trabajo por proyectos, les es interesante? ¿por qué?
13. ¿Cuál cree que sería la mejor forma de trabajo en la institución?
14. ¿Sería mejor combinar el método de proyectos con otras estrategias? ¿Cuáles?
15. ¿Cuáles serían las principales acciones de mejora en el método por proyectos

Observaciones

Apéndice C. Guía de observación

Trabajo en el aula

El siguiente instrumento tiene como principal objetivo conocer los aspectos relevantes sobre el método de aprendizaje basado en proyectos y la forma en que éstos son trabajados en la institución por parte de los docentes. Este instrumento servirá como apoyo para el análisis de la implementación de cambios en la estructura y forma de trabajo de este método de aprendizaje en el Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo Plantel Zapotlán.

I. Datos generales

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar (sitio específico): _____

Entrevistadora: _____

Grupo de enfoque: _____

Instrucciones:

Considere los siguientes aspectos y determine marcando con una “X” el índice de cumplimiento del método de aprendizaje basado en proyectos.

No.	Aspecto	Sí	No
1.	Se presenta una metodología clara durante el desarrollo de los proyectos.		
2.	Se plantean claramente las competencias genéricas y disciplinares a desarrollar con el proyecto.		
3.	Se proporciona información a los alumnos sobre cómo se deben desarrollar los proyectos.		
4.	Existe motivación hacia el trabajo por proyectos por parte de los		

	docentes – tutores.		
5.	Existe motivación en el trabajo por proyectos por parte de los alumnos.		
6.	El docente – tutor motiva a los estudiantes en la entrega de tareas y materiales relacionados con el trabajo por proyectos		
7.	El docente – tutor proporciona asesorías para la integración del proyecto.		
8.	El docente – tutor facilita la retroalimentación de actividades relacionadas con la integración del proyecto.		
9.	El docente – tutor propone una mejora hacia el trabajo por proyectos.		
10.	La evaluación se divide en varios momentos, tomando en cuenta la autoevaluación de los alumnos respecto a su trabajo.		
11.	El proyecto se centra en un tema transversal a todas las asignaturas		

Observaciones:

Apéndice D. Ficha técnica de proyectos

Ficha técnica de proyectos

Nombre del proyecto: Desarrollo de un brazo hidráulico con fines didácticos.
Materias involucradas: Matemáticas, física y biología.
Competencias Genéricas: <ul style="list-style-type: none">• Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.• Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.• Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.• Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.• Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.• Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.• Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
Competencias Disciplinarias Científicas: <ul style="list-style-type: none">• Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico, plantea las hipótesis necesarias para responderlas.• Obtiene, registra y sintetiza información para responder preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.• Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.• Explica las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.• Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.• Diseña modelos, prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
Objetivos:

- Fabricar un prototipo de brazo hidráulico aplicando conocimientos matemáticos básicos y principios físicos que puedan ayudar a explicar cómo funciona el sistema circulatorio en el brazo de un humano en comparativo con el de una máquina.

Recursos:

Madera, tornillos, mangueras, jeringas, pintura, tuercas.

Descripción:

- Aplicar conocimientos matemáticos para fabricar un prototipo de brazo hidráulico a través del cual se explican principios físicos básicos como el principio de Pascal y leyes de fluidos. Este prototipo será óptimo para explicar cómo funciona el sistema circulatorio en el brazo humano estableciendo cómo funciona el sistema circulatorio y la presión arterial.

Actividades por sesión:

Sesión 1,2,3 (45 minutos cada una)

1. Plantear preguntas, hipótesis y corazonadas sobre los temas que se pueden explicar con el uso del brazo hidráulico.
2. Aplicar principios matemáticos para elaborar un bosquejo del brazo hidráulico.
3. Aplicar los conocimientos matemáticos la construcción del brazo hidráulico.
4. Realizar operaciones para determinar cuánto puede cargar el brazo y los movimientos que puede hacer.
5. Establecer conocimientos de física como el principio de Pascal y las leyes de fluidos para reconocer cómo funciona la presión en el brazo.
6. Reconocer que la presión del líquido que fluye por las mangueras es la que propicia el movimiento del brazo.

Sesión 4, 5 (45 minutos cada una)

1. Exponer los resultados del prototipo elaborado, mostrar cuál es el peso que puede cargar y cómo aplicaron los principios físicos y matemáticos que han visto en clase.

Sesión 6 (45 minutos)

1. Hacer un comparativo entre la presión arterial y la presión que requieren los fluidos para lograr el movimiento en el brazo hidráulico.
2. Responder un cuestionario donde se apliquen conceptos básicos vistos con el apoyo del brazo.

Evaluación:

Coevaluación y autoevaluación a través de rúbricas.

Nombre del proyecto:

Efectos del cáncer de piel

Materias involucradas:

Biología, ética, capacitación para el trabajo.

Competencias Genéricas:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Competencias Disciplinarias:

- Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico, plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
- Obtiene, registra y sintetiza información para responder preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
- Explica las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.

Objetivos:

- Determinar los problemas relacionados con el cáncer de piel para establecer las mejores horas para realizar actividades escolares al aire libre.

Recursos:

Internet, computadora, celular o tableta, libreta de notas, libros y revistas especializados digitales o impresos.

Descripción:

- En conjunto con el método Aprendizaje Basado en Problemas proponer a los alumnos la solución de un caso de salud pública la puesta en marcha de diversas acciones que le permitan reconocer al alumno las principales causas del cáncer de piel, cómo prevenirlo y las mejores horas de exposición al sol. La problemática fue propuesta por los alumnos a partir del hecho de que tienen que salir todos los lunes al homenaje correspondiente a las 12 del día y quieren que esto cambie, intentan hacer consciencia en el director para que cambie dicha hora.

Actividades por sesión:

Sesión 1 (45 minutos)

1. Organizar equipos de trabajo
2. Asignar un rol a cada integrante del equipo.
3. El docente propone un problema a los alumnos, relacionado con el que encontraron (exposición al sol a las 12 del día durante el homenaje).
4. El docente explica que lo primero que hay que hacer es leer y analizar el problema para luego exponer ideas.
5. Elaborar una lista de ideas, hipótesis y corazonadas que le surjan a partir de la lectura del problema (causas del cáncer de piel).
6. Elaborar una lista de lo que saben sobre el problema.
7. Elaborar una lista de lo que no saben sobre el problema.

Sesión 2 (45 minutos)

1. Retomar el problema, responder dudas, revisar y redireccionar en caso de hacer falta para llegar a la definición del problema.
2. Definir el problema.
3. Elaborar una lista de lo que se necesita para resolver el problema.
4. Obtener información a través de la investigación de todo aquello que hace falta para resolver el problema.

Sesión 3 (45 minutos)

1. Elaborar el reporte de solución del problema, entregando todas las listas desarrolladas.
2. Exponer las conclusiones (presidente del equipo) resolviendo el problema que se le presentó a cada equipo.
3. Dar a conocer a la comunidad estudiantil los resultados del trabajo, poner una lona con 5 tipos sobre el cuidado de la piel y la prevención del cáncer de piel.

4. Exponer los resultados del problema al director para que reconsidere la hora del homenaje (extraclase)

Evaluación:

Coevaluación y autoevaluación a través de rúbricas.

Nombre del proyecto:

Técnicas de estudio eficaces

Materias involucradas:

Biología, Estructura Socioeconómica de México, Física II, Lengua Adicional al Español, Literatura II, Matemáticas IV.

Competencias Genéricas:

- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Competencias Disciplinarias:

- Produce textos en una lengua adicional al español con base en el uso normativo de la lengua, considerando la intención.
- Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducción, desarrollo y conclusiones claras.

Objetivos:

- Encontrar técnicas estudio eficaz, aplicable a todas las asignaturas que se cursan en cuarto semestre.

Recursos:

Internet, computadora, libros, lecturas.

Descripción:

- Lograr que los alumnos conozcan y utilicen diversas técnicas de estudio que le permitan mejorar la calidad en la producción de textos tanto en una lengua

adicional al español como en español.

Actividades por sesión:

Sesión 1 (45 minutos)

8. Organizar equipos de trabajo
9. Asignar un rol a cada integrante del equipo.
10. Buscar información sobre las técnicas de estudio más comunes.
11. Organizar la información y asignar a cada equipo una técnica para hacer una investigación más a fondo.

Sesión 2 (45 minutos)

1. Retomar el problema, responder dudas, revisar la información que encontraron.
2. Exponer las ideas principales de cada técnica: cómo se elabora, en qué temas es mejor, cuáles son sus pasos fundamentales y un ejemplo claro.
3. Revisar una lectura, trabajar la técnica que se haya expuesto en la clase.
4. Aplicar las 3 técnicas de estudio encontradas por los alumnos como las más atractivas en ejercicios de las distintas materias.

Sesión 3 (45 minutos)

1. Organizar un portafolio de evidencias con los trabajos realizados en las distintas materias donde se pueda verificar que los alumnos han aplicado las tres técnicas en diversos temas de las distintas materias.

Nota:

Este proyecto es de consecución continua, no ha tenido conclusión clara debido a que las técnicas de estudio se pueden aplicar en diversas asignaturas. Al momento se han trabajado 3 técnicas de estudio (desarrollo de mapas mentales, desarrollo de mapas conceptuales y desarrollo de cuadros sinópticos).

Evaluación:

Coevaluación y autoevaluación a través de rúbricas.

Apéndice E. Carta de autorización de estudio



Pachuca, Hidalgo a 22 de enero de 2014.

Ing. Juan Tejero Rodríguez
Director del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo,
Plantel Zapotlán

Me permito expresar mi autorización para que Martha Monroy Basilio realice dentro del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo, Plantel Zapotlán, institución para la cual labora desde hace ocho años, una investigación sobre la importancia de la implementación de una metodología adecuada para el trabajo a través del método de enseñanza basado en proyectos. Servirán como muestra los alumnos de cuarto semestre y la totalidad del personal docente a cargo como parte de su proyecto de tesis para obtener el grado de Maestro en Educación.

Sin más por el momento quedo de ustedes,

Atentamente,

Ing. Juan Tejero Rodríguez
Director del COBAEH Plantel Zapotlán

Apéndice F. Evidencia fotográfica





Currículum Vitae

Martha Monroy Basilio

Originaria de Pachuca, Hidalgo, México, Martha Monroy Basilio realizó estudios profesionales en educación media con especialidad en biología en la Normal Superior del Estado de Hidalgo, S. C. La investigación titulada *La implementación del método de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas en el COBAEH Plantel Zapotlán* es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación con acentuación en Enseñanza de las Ciencias.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la educación media en la especialidad de Biología, específicamente en el área de Biología desde hace ocho años. Asimismo ha participado en el impulso de la ciencia a través de su colaboración en distintos eventos relacionados con este campo, tal es el caso de la participación en distintas ferias de la ciencia a nivel regional y estatal tanto dentro del propio sistema como en algunos eventos externos a la institución como el Foro Nacional de Emprendedores y Expociencias que se desarrolla año con año.

Actualmente, Martha Monroy Basilio funge como docente asociado C del Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo Plantel Zapotlán, donde promueve el desarrollo de competencias en el área de las ciencias especialmente en el campo de la biología para lograr que la institución ingrese al Sistema Nacional de Bachillerato a través de su certificación.