

# **Aprendizaje basado en Proyectos para asignaturas de Ingeniería y Administración**

---

**María del Rosario Viveros Altieri**

(Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla)  
México

## **Autor: María del Rosario Viveros Altieri**

Egresada de la UDLAP de licenciatura en Ingeniería Química Industrial y egresada de la UPAEP de la maestría en Educación Matemática y maestría Dirección y Finanzas, actualmente estudiante del Doctorado en Dirección de Organizaciones también en UPAEP. Desde hace más de 7 años se desempeña como Directora de Adquisiciones en UPAEP, fue Directora del Bachillerato UPAEP plantel Santa Ana así como Directora del bachillerato del Colegio Ángeles de Puebla. Desde hace más de 20 años se ha desempeñado como docente impartiendo asignaturas desde Secundaria hasta Maestría. Cuenta con certificaciones en Competencias Docentes por el CONOCER así como de Evaluadora e Instructora por PROFORDEMS.

**Correspondencia:** [rosario.viveros@upaep.mx](mailto:rosario.viveros@upaep.mx)

# Aprendizaje basado en Proyectos para asignaturas de Ingeniería y Administración

## Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar la utilidad de los proyectos en las diferentes asignaturas. Para lograr un aprendizaje significativo es necesario que los estudiantes trabajen en un proyecto propuesto por ellos mismos, puede ser en el caso de asignaturas del área de Administración, presentar una problemática que pueda solucionarse o mejorarse mediante un proyecto de gestión. En el caso de asignaturas de Ingeniería o Ciencias Exactas, se propone la elaboración de un proyecto práctico en que se utilicen los conocimientos teóricos que se vieron en el salón de clases. Puede decirse que es el “laboratorio hecho por ellos mismos”, lo que permite que el alumno logre el aprendizaje porque por medios propios va desarrollando el proyecto. En varias asignaturas se han logrado muy buenos resultados debido a que la creatividad que tienen como estudiantes, permite desarrollar muy buenos proyectos y cuando se trata de solucionar problemáticas que viven en sus centros de trabajo (modalidad abierta o posgrados) se comprometen realmente con la propuesta de solución, presentando así, proyectos de gestión muy acertados.

Al inicio del curso se les comenta que se realizará el proyecto para entregar al final del período y poco a poco eligen el tema, se realizan revisiones individuales de los avances, se hacen pruebas en caso de productos, se revisan los fundamentos teóricos y al final, se hace la presentación al grupo, para que todos conozcan los proyectos del grupo. Es una realidad que cuando se comparten experiencias que se viven diariamente, se logra el aprendizaje significativo que permite que el conocimiento adquirido sea recordado y aplicado más allá del salón de clases.

**Palabras Claves:** Aprendizaje, Aprendizaje Significativo, Proyecto.

## Presentación:

El aprendizaje basado en Proyectos (ABP o PBL) es una metodología de aprendizaje en la que se pide a los alumnos que, organizados en grupos, planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación. Este aprendizaje requiere el manejo, por parte de los estudiantes, de diversas fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o contestar preguntas que sean realmente relevantes. Para el uso de esta técnica de aprendizaje es importante la coordinación de docentes de diferentes materias para que en un mismo proyecto los alumnos tengan que aplicar conocimientos de distintas asignaturas y que, además, los nuevos conocimientos que construyan formen parte de una estructura coherente e integrada. Por tanto, esta técnica de aprendizaje tiene su base en el constructivismo (Piaget, Vigotsky, etc.), que sostiene que las personas construimos el aprendizaje a partir de los conocimientos y las experiencias de los

que ya disponemos y, en muchas ocasiones, a través de la participación activa y de la interacción con los demás.

En los últimos tiempos, gracias al auge de las redes docentes y gracias también a la mayor versatilidad de herramientas 2.0, estamos experimentando una auténtica explosión de proyectos colectivos/colaborativos, en los que varios docentes promueven actividades a las que se pueden sumar todos los docentes que lo deseen. Por lo general, se trata de proyectos más o menos flexibles, con un enfoque por tareas, en los que se promueve el desarrollo de las competencias básicas. Pueden ser multinivel y se promocionan en los blogs y en las redes sociales. Los proyectos de este tipo exigen por un lado una reflexión compartida acerca del sentido de las tareas, y por otro un diseño y una coordinación eficaces para los objetivos didácticos que se persiguen, tanto con el alumnado como con el profesorado que vaya a participar. En suma, los proyectos colectivos o colaborativos suponen la cristalización del modelo de escuela 2.0, descentralizada, compartida, cooperativa, integradora y competencial. Actualmente existen numerosos tipos de ABP y para lograr éxito en esta metodología es necesario seguir los siguientes pasos:

### **1. Aprendizaje centrado en los alumnos y dirigido por ellos con la ayuda del profesor.**

Los alumnos no sólo memorizan o recogen información sino que aprenden haciendo. Las lecciones magistrales se caracterizan porque los alumnos están sentados en fila orientados hacia el profesor que desde su posición habla a los alumnos que deben escuchar en silencio lo que éste les dice. En el ABP los alumnos crean el contenido, se enseñan unos a otros, programan los tiempos y realizan el proyecto. El rol del docente es ayudar a los alumnos a consensuar ideas y orientarles hacia el desarrollo de contenidos. En el ABP, la mayor parte del tiempo son los alumnos los que hablan y el docente escucha. La estructura tradicional del espacio del aula pierde sentido, ya que los alumnos tendrán que moverse, levantarse, consultar diferentes fuentes, relacionarse con otros y obtener apoyo visual desde diferentes lugares, no sólo el pizarrón.

### **2. Un proyecto tiene tres etapas bien definidas: fase previa, desarrollo y final.**

Es importante que los alumnos conozcan bien estas etapas y que el profesor ayude a definir las. Cada una de las fases debe tener una duración y unas tareas concretas. Con el tiempo los alumnos son capaces de programar solos estas fases, pero al principio necesitarán la ayuda del profesor para hacerlo. La primera fase es la fase previa. Se caracteriza porque es una fase de motivación hacia la tarea, investigación previa y planificación. La segunda fase supondrá la mayor parte del tiempo del proyecto y se utilizará para la realización de las actividades encaminadas al desarrollo del producto final. La última fase será la exposición del producto y su evaluación.

### **3. El contenido debe ser significativo para los alumnos y directamente conectado con su realidad.**

El ABP “engancha” al alumno porque éste siente que lo que aprende le es cercano y es importante para él. Partir de sus intereses y necesidades es esencial para conseguir el éxito del proyecto. La mayoría de los contenidos que las editoriales desarrollan en los libros de texto están muy alejados de la realidad del alumnado. El constructivismo se basa en el aprendizaje apoyado en conocimientos o ideas previas. En el ABP es fundamental partir de lo que ya conocen los

alumnos, que ellos puedan “agarrar” el contenido y no sea todo absolutamente desconocido y nuevo.

#### **4. Incluye proceso de investigación.**

La investigación en un proyecto va más allá de la realización de una Webquest o cualquier aplicación tecnológica (aunque éstas pueda ser una excelente herramienta para comenzar). La idea es profundizar lo máximo en contenido en concreto, ver hasta dónde pueden llegar los alumnos sin ponerles un límite. El docente debe ayudar a filtrar qué información es más adecuada o fiable, pero el alumnado debe ir poco a poco adquiriendo la capacidad para obtener información por sí mismo y tras analizarla, convertirla en conocimiento.

#### **5. Tiene metas relacionadas con el desarrollo del curriculum.**

El principal reto del docente es vincular el proyecto con el curriculum de forma que nos aseguremos que estamos cumpliendo los mínimos que exige el centro educativo, la comunidad o el estado. El docente puede plantear el tema general del proyecto para dejar después libertad a los alumnos en su desarrollo o bien guiar el desarrollo del producto final hacia los contenidos curriculares. Esta segunda opción es mucho más complicada.

#### **6. Desarrollo de competencias relacionadas con lo académico, con la vida y con el mundo laboral.**

En el ABP el desarrollo de competencias cobra una mayor importancia por encima de la memorización de contenidos. Los proyectos ayudan a los alumnos a adquirir destrezas relacionadas con la comunicación, la investigación, la reflexión, el conocimiento de uno mismo, la relación con los demás, uso de diferentes lenguajes, uso de nuevas tecnologías, etc.

#### **7. Centrado en el trabajo en equipo.**

No todos los proyectos se hacen a través del trabajo en equipo pero éste permite realizar trabajos más elaborados y les ofrece estrategias para aprender a trabajar juntos, dividir tareas o enseñar unos a otros aprovechando los puntos fuertes de cada miembro del equipo.

#### **8. Tiene como resultado final un producto tangible.**

En la realización de los proyectos los alumnos tendrán que ponerse en la piel de expertos en la materia (poetas, escultores, historiadores, científicos, etc.) y tendrán que desarrollar productos que harían esos expertos (poemas, esculturas, ensayos, experimentos, etc.) Trabajar con productos tangibles acerca los contenidos a los alumnos, les permite aprender a través de diferentes canales. La mayoría de las inteligencias requeridas en la realización de productos suelen ser las que permiten a los alumnos obtener aprendizajes más estables y duraderos.

#### **9. El producto final es mostrado o presentado ante una audiencia que puede evaluar el trabajo.**

Compartir el trabajo final con una audiencia permite a los alumnos mostrar a los demás lo que han aprendido y obtener una retroalimentación inmediata de su aprendizaje. Además, mostrar el trabajo a los demás es un potente elemento motivador para los alumnos que querrán mostrar lo mejor de sí mismos. Algunas formas de crearse una audiencia puede ser hacer una presentación

oral, hacer una exposición en los pasillos, hacer un congreso o una feria de ciencias, invitar a los padres a una presentación, crear un vídeo y subirlo en internet, crear un blog del proyecto, etc.

### **10. Permite al alumno evaluarse y reflexionar sobre su propio aprendizaje.**

El alumno puede evaluar su propio trabajo y el del grupo a partir de la utilización de rúbricas que en algunos casos han podido ser diseñadas por el propio grupo de trabajo. El proceso de autoevaluación es fundamental para desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre el aprendizaje. Las herramientas de aprendizaje en el ABP son reales y tangibles y perduran en el tiempo (portfolios, póster, grabación, etc.)

### **Contexto:**

El aprendizaje basado en proyectos se aplica tanto a estudiantes de licenciatura escolarizada del área de Ingeniería en la asignatura de Termodinámica, como a estudiantes de la licenciatura abierta del área de Administración de Empresas en la asignatura de Crecimiento Estratégico de la Empresa, o bien a estudiantes de la Maestría en Administración en la asignatura de Administración de Centros Educativos por nombrar algunas y nos ha permitido obtener excelentes resultados con proyectos reales. Dichas asignaturas se imparten en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, institución de educación superior mexicana particular de identidad católica, fundada por una comunidad de estudiantes y profesores universitarios hace 45 años, que surge por el apoyo solidario de amplios sectores de la sociedad poblana, constituyéndose como un auténtico modelo de solidaridad social. Los aspectos que constituyen la identidad de la Universidad son:

- **Lema:** "La Cultura al Servicio del Pueblo". Entendiendo la cultura como la forma de ver el mundo, la vida y la forma de vivirla de acuerdo con nuestra naturaleza sociable, la Universidad se involucra mediante su ser y quehacer para beneficio de la Comunidad en tanto sociedad organizada.
- **Misión Histórica de la UPAEP,** "demanda el rescate de los valores e identidad genérica de la institución universitaria para la realidad actual, así como la formación de dirigentes sociales."
- **Misión Cultural de la UPAEP,** "exige contribuir efectivamente a la evangelización de la cultura y a la creación de corrientes de pensamiento como centro de estudio, de investigación y de difusión, ya sea por los valores y actitudes de los estudiantes que en ella se forman, como por la propuesta que produzca en todos los campos del saber y de la actividad humana."
- **Misión Pedagógica de la UPAEP,** "reclama la formación verdaderamente integral de mujeres y hombres, profesionistas altamente competentes y solidarios."

Por eso es que formulamos sintéticamente el propósito institucional: "Crear corrientes de pensamiento y formar líderes que transformen a la sociedad, en la búsqueda de la verdad, integrando fe, ciencia y vida". Y de acuerdo a este propósito institucional actuamos

en consecuencia, como docentes para que nuestros alumnos logren sus objetivos personales y profesionales.

Si se habla del contexto social en el que se encuentra la Universidad podemos decir que, tanto alumnos como colaboradores, somos una comunidad de clase media y al contar con un campus urbano nos enfrentamos a las problemáticas presentes en la ciudad, sin embargo, esto hace que la UPAEP seamos una comunidad fuerte que enfrenta sus problemas buscando soluciones efectivas y determinantes.

### **Propósito de la experiencia:**

El propósito de esta experiencia es compartir los resultados obtenidos durante de varios ciclos escolares con diferentes estudiantes pero todos, de una u otra manera, con un objetivo común: lograr aprendizajes significativos a partir de situaciones que les son conocidas a cada uno de ellos. Al compartir los proyectos realizados en las diferentes asignaturas es posible comprobar que los estudiantes, pusieron todo su empeño para que todo saliera como se esperaba, ya que el aprendizaje basado en proyectos permite a quienes lo llevan a cabo, hacer los ajustes necesarios para llevar a feliz término lo que se ha proyectado. Si bien es cierto, que muchas veces a lo largo de la elaboración del proyecto hay cosas que no salen como se espera, es posible rectificar y dirigir los esfuerzos por el camino adecuado, ya que desde el inicio del curso escolar se les explica a los estudiantes el proyecto que se espera lleven a cabo.

### **Etapas:**

Para llevar a cabo el aprendizaje basado en proyectos podemos definir 5 etapas fundamentales:

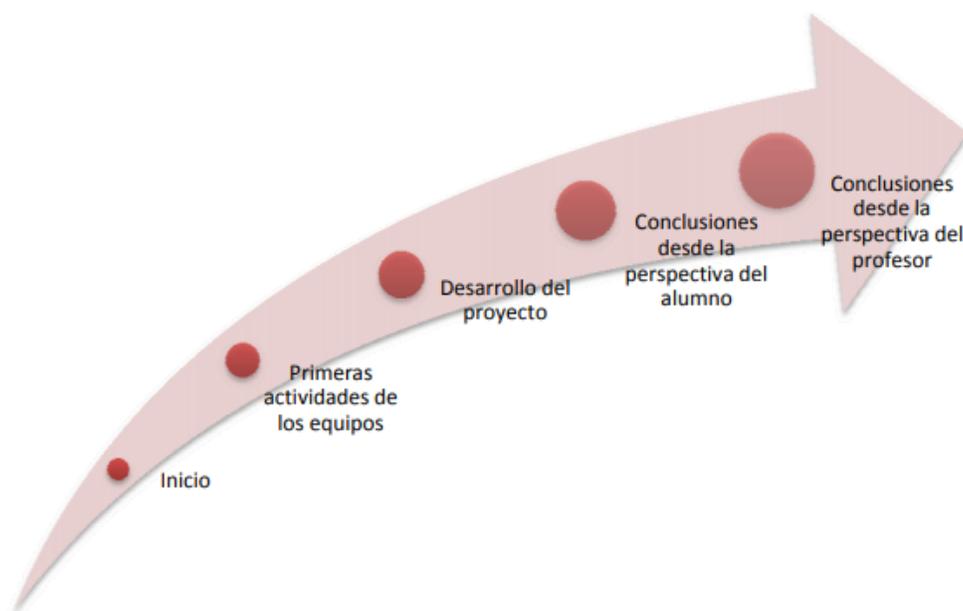


Figura 1. Fases de un proyecto AB,P recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

- 1) **Inicio:** En esta fase se establecen los puntos fundamentales del problema indicado, de forma clara qué quiere conseguir el docente durante el proyecto. Los pasos a seguir serían:

FASE	PASOS
Inicio	<p>El profesor/a define el proyecto que permita cubrir los objetivos de la materia a aprender</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer programas, metas parciales y métodos de evaluación.</li> <li>• Identificar los recursos y los requisitos previos</li> <li>• Establecer las reglas de trabajo y las características de los roles</li> <li>• Calcular el tiempo que dedicarán los/as estudiantes a resolver el proyecto</li> </ul>
	El profesor/a entrega el proyecto impreso a cada alumno/a
	<p>Programar una clase para discutir con el alumnado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómo definir y desarrollar un proyecto complejo</li> <li>• Cómo se va a obtener el conocimiento nuevo que vayan a necesitar los/as estudiantes para realizar el proyecto,</li> <li>• Cómo se van a adquirir los conocimientos o habilidades nuevas y necesarias en las TIC</li> </ul>
	<p>Establecer e indicar los objetivos del proyecto.</p> <p>Conformar los equipos.</p> <p>Discutir la frecuencia, el tiempo y el lugar de las reuniones.</p>

Figura 2. Fase 1 Inicio recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

- 2) **Primeras actividades en equipo:** En esa etapa el estudiante elabora el plan de acción para solucionar el caso planteado por el docente. Los pasos a seguir son:

FASE	PASOS
<b>Actividades iniciales de los equipos</b>	Planteamiento inicial. Leer y analizar por parte del alumno/a el escenario en el que se presenta el proyecto
	Identificar los objetivos de aprendizaje que pretende cubrir el profesor/a.
	Identificar la información con la que se cuenta.
	Establecer las carencias conceptuales para realizar el proyecto.
	Indicar el conocimiento necesario y la información de la que se dispone.
	Se sugieren posibles ideas de cara al proyecto. Se realiza un esquema del proyecto con una descripción breve de la solución.

	De forma grupal, se realiza un listado de los que requiere para enfrentar el problema, un listado de preguntas de lo que se necesita conocer y una lista de los conceptos que deben dominarse
	Especificar el plan de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo debe dividir el proyecto en una secuencia de tareas y dotará a cada parte de su programación y objetivos a conseguir.</li> <li>• El plan debe cubrir todas las necesidades de conocimiento especificadas.</li> </ul>
	Dividir el proyecto en módulos/componentes y asignar los roles y las responsabilidades.
	Recibir el "feed-back" por parte del profesor/a.
	Revisar el planteamiento inicial tomando como referencia el feed-back del profesor/a.

Figura 3. Fase 2 Primeras actividades de los equipos, recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

- 3) **Desarrollo del proyecto:** Si en el punto anterior el alumno con ayuda del docente ha establecido una serie de metas e hitos parciales, ahora es el momento para que consiga todas y cada una de esas metas. Los pasos a seguir son:

FASE	PASOS
<b>Desarrollo del proyecto</b>	El equipo recopila la información necesaria para cubrir y los objetivos de aprendizaje.
	Se analiza la información recopilada y se comprueba que cubra las necesidades planteadas en el proyecto. El caso de ser necesario, el grupo se dedica a buscar más información
	Los alumnos/as realizarán el proyecto teniendo en cuenta dos aspectos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reajustar la definición del proyecto y de la solución (a medida que avanza el proyecto) con la aprobación del profesorado.</li> <li>• Avance hacia la conclusión del proyecto incorporando las mejoras percibidas y apercibidas</li> </ul>
	Realizar una autoevaluación continua y mutua entre los miembros de los equipos (tanto por parte del profesor/a como de los alumnos)
	Repetir los pasos anteriores hasta conseguir que todas las metas parciales se hayan alcanzado.
	Al final el equipo debe asegurar que se han completado las tareas y las metas parciales una por una.

Figura 4. Fase 3 Desarrollo del proyecto, recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

- 4) **Conclusiones desde la perspectiva del alumnado:** El proyecto ya está finalizado, el alumno debe acostumbrarse a “cerrar” el producto. Los pasos a seguir son:

FASE	PASOS
<b>Conclusiones desde la perspectiva del alumno/a</b>	Revisión final. Completar el proyecto y pulir el producto, la presentación o la interpretación finales.
	Evaluación final. Presentar el trabajo terminado en la forma acordada.
	Cierre del proyecto. Los equipos de trabajo deben analizar sus productos, presentaciones o interpretaciones finales, apoyándose en el feedback recibido.
	Además, deberán criticar si la desarrollada era la solución más adecuada al enunciado planteado.

Figura 5. Fase 4 Conclusiones desde la perspectiva del alumnado, recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

- 5) **Conclusiones desde la perspectiva del docente:** El docente debe evaluar a cada equipo y reflexionar con los alumnos sobre los productos obtenidos. El profesor debe ser autocrítico para descubrir los puntos fuertes y débiles de cada proyecto presentado.

FASE	PASOS
Conclusiones desde la perspectiva del profesor/a	Preparar el cierre del proyecto programando una discusión y evaluación general del proyecto en la clase.
	Realizar un registro de las valoraciones finales.
	Reflexionar sobre el proyecto: sobre lo que funcionó bien y sobre lo que se debe mejorar para la próxima vez que se utilice en una clase.

Figura 6. Fase 5 Conclusiones desde la perspectiva del docente, recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

Es muy importante mencionar que cada una de las fases del proyecto proporciona a los estudiantes un sinnúmero de experiencias y situaciones que más tarde podrán analizarse para descubrir el grado de aprendizaje obtenido. Para lograr el objetivo propuesto, los estudiantes deberán seguir (dentro de lo posible) el siguiente plan de acción:

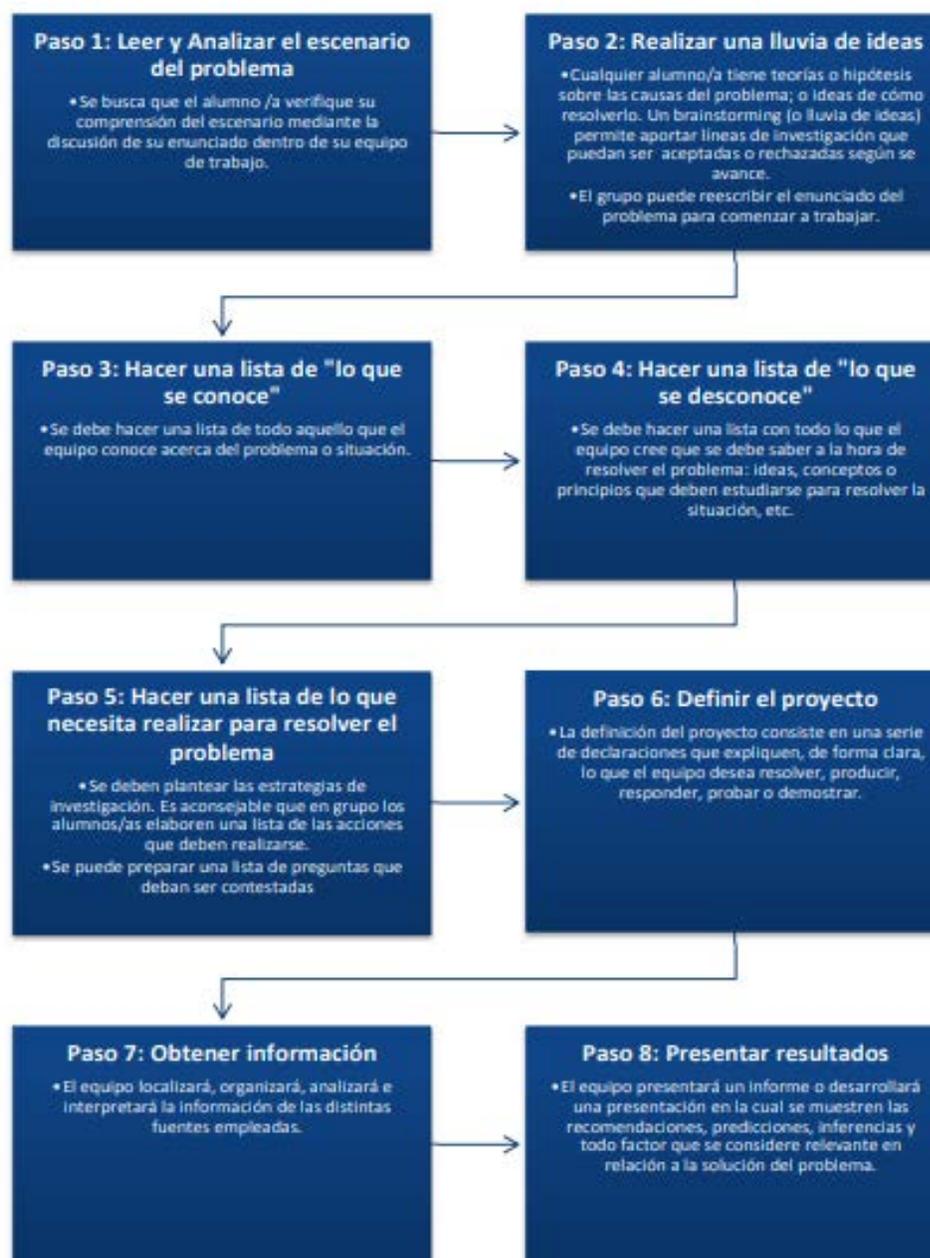


Figura 2. Desarrollo del proceso ABP recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>

### Estrategias utilizadas:

El método de proyectos puede:

- Proveer un medio para la introducción y adopción de habilidades profesionales y estrategias de disciplina (por ejemplo: investigaciones históricas, antropología, crítica

literaria, administración de negocios, arquitectura, investigación en el campo científico, coreografía).

- Impartir habilidades y estrategias asociadas con la planeación, la conducción, el monitoreo y la evaluación de una variedad de investigaciones intelectuales, incluyendo resolución de problemas y emitir juicios de valor. ·
- Crear un clima en donde los estudiantes puedan aprender y practicar una variedad de habilidades y disposiciones para “aprender a aprender” (por ejemplo: aprendiendo a tomar notas, cuestionar, escuchar).
- Ayudar a los estudiantes a desarrollar la iniciativa propia, la persistencia y la autonomía. Promover y ayudar a desarrollar habilidades metacognitivas (por ejemplo: autodirección, autoevaluación).
- Hacer un aprendizaje significativo integrando conceptos a través de áreas de diferentes materias.
- Ligar metas cognitivas, sociales, emocionales y autoadministrativas con la vida real.
- Habilidades para "aprender a aprender" (por ejemplo: tomar notas, cuestionar, escuchar).
- Iniciativa propia.
- Persistencia.
- Autonomía.
- Habilidades metacognitivas (por ejemplo: autodirección, autoevaluación).
- Integrar conceptos a través de áreas de diferentes materias y conceptos.
- Ligar metas cognitivas, sociales, emocionales y personales con la vida real.
- Habilidades para la vida diaria (por ejemplo: conducir una junta, hacer planes, usar un presupuesto).
- Habilidades tecnológicas (por ejemplo: saber usar el teclado, utilizar software, hacer mediciones).
- Habilidades para procesos cognitivos (por ejemplo: tomar decisiones, pensamiento crítico, resolución de problemas).
- Habilidades personales (por ejemplo: establecer metas, organizar tareas, administrar el tiempo).

El método de proyectos al ser una estrategia "transdisciplinaria" (Hernández, 1998) tiene relación con una amplia gama de técnicas de enseñanza-aprendizaje, como lo son el estudio de casos, el debate, el aprendizaje basado en problemas, etc. El trabajar una o más de estas técnicas en conjunto con el método de proyectos crea un ambiente altamente propicio para la adquisición y el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en todos los participantes. Además de los conocimientos propios que de cada materia o disciplina aprenden los alumnos, adquieren y desarrollan un cúmulo de habilidades y actitudes como son:

- Solución de problemas.
- Entendimiento del rol en sus comunidades.
- Amor por aprender.

- Responsabilidad. · Hacer y mejorar preguntas.
- Debatir ideas.
- Diseñar planes y/o experimentos.
- Recolectar y analizar datos.
- Establecer conclusiones.
- Comunicar sus ideas y descubrimientos a otros
- Manejo de muchas fuentes de información y disciplinas.
- Manejar los recursos disponibles, como el tiempo y los materiales
- Trabajo colaborativo.
- Usar herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven a los participantes a representar sus ideas (laboratorios computacionales, hipermedios, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones).
- Formar sus propias representaciones de tópicos y cuestiones complejas.
- Aprender ideas y habilidades complejas en escenarios realistas.
- Aplicar sus habilidades a una variedad de contextos.
- Construir su propio conocimiento, de manera que sea más fácil para los participantes transferir y retener información.
- Habilidades sociales relacionadas con el trabajo en grupo y la negociación.
- Habilidades profesionales y estrategias propias de la disciplina (por ejemplo: investigaciones históricas, antropología, crítica literaria, administración de negocios, arquitectura, investigación en el campo científico, coreografía).
- Habilidades y estrategias asociadas con la planeación, la conducción, el monitoreo y la evaluación de una variedad de investigaciones intelectuales; incluyendo resolución de problemas y hacer juicios de valor.

Si el Aprendizaje Basado en Proyectos gira alrededor de problemas reales, el alumno contará con una gran cantidad de proyectos para escoger, así como la naturaleza de estos y su nivel de contenido. Los estudiantes se motivan intrínsecamente en la medida en que dan forma a sus proyectos para que estén acordes a sus propios intereses y habilidades. Es común que el alumno tenga que dedicar tiempo y esfuerzo adicional, para definir el proyecto específico que llevará a cabo. El producto, la presentación o la producción obtenida por el alumno tendrán un toque personal. La figura del profesor debe pasar a un segundo plano, tanto como le sea posible, debe volverse facilitador de algunas actividades de los estudiantes. Debe verse a sí mismo como uno de los muchos líderes que existen en el proyecto, aceptar todas las ideas no importa que tan diferentes sean a las que propone el resto del grupo, considerar todos los planes seriamente y ayudar a las demás personas involucradas en el proyecto (clientes, asesores, etc.), a tomar seriamente a sus alumnos.

### **Obstáculos / Logros:**

El trabajar con proyectos puede cambiar las relaciones entre los maestros y los estudiantes. Puede también reducir la competencia entre los alumnos y permitir a los estudiantes colaborar, más que trabajar unos contra otros. Además, los proyectos pueden cambiar el enfoque del aprendizaje, la puede llevar de la simple memorización de hechos a la exploración de ideas. Los principales beneficios reportados por algunos autores de este modelo al aprendizaje incluyen:

- Los alumnos desarrollan habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, 1997; Dickinsion et al, 1998).
- Aumentan la motivación. Se registra un aumento en la asistencia a la escuela, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas (Bottoms & Webb, 1998; Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997).
- Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión. Se hace énfasis en cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real (Blank, 1997; Bottoms & Webb, 1998; Reyes, 1998).
- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo (Bryson, 1994; Reyes, 1998).
- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas (Moursund, Bielefeld, & Underwood, 1997).
- Establecer relaciones de integración entre diferentes disciplinas.
- Aumentar la autoestima. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase y de realizar contribuciones a la escuela o la comunidad (Jobs for the future, n.d.).
- Acrecentar las fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques y estilos hacia este (Thomas, 1998).
- Aprender de manera práctica a usar la tecnología. (Kadel, 1999; Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997).

En resumen el Aprendizaje Basado en Proyectos apoya a los estudiantes a: adquirir conocimientos y habilidades básicas, aprender a resolver problemas complicados y llevar a cabo tareas difíciles utilizando estos conocimientos y habilidades. Sin embargo, como todos los modelos y estrategias de enseñanza y aprendizaje tienen desventaja para su implementación, tales como:

- Requiere de un diseño instruccional bien definido.
- Dificultar para integrar y coincidir los diferentes horarios para comunicarse entre los equipos participantes.
- Se requiere tiempo y paciencia para permanecer abierto a ideas y opiniones diversas.

El reto más grande, tanto para los estudiantes como para los profesores es desaprender los roles tradicionales del salón de clase (del estudiante como un receptor y el profesor como un proveedor de conocimiento). Saber cuándo meterse y cuándo dejar que los estudiantes trabajen las cosas por sí mismos lleva a tomar una nueva responsabilidad. Lo más relevante del método de proyectos es que cada participante sea visto como un alumno y como un profesor. Este método requiere que el profesor esté muy atento e involucrado. Es responsabilidad del profesor asegurarse de que el programa y las habilidades apropiados estén contenidos en el proyecto.

### **Aprendizajes:**

El Aprendizaje por Proyectos es complicado y requiere perseverancia, dedicación y el mejor de los esfuerzos por parte de todos los actores implicados, pero el proponer y desarrollar modelos innovadores de aprendizaje que logren potenciar las capacidades para de autoaprendizaje de nuestros estudiantes es justificable en todos los sentidos ya que el Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye de manera primaria a:

- 1) Crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento.
- 2) Promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas.
- 3) Desarrollar empatía por personas.
- 4) Desarrollar relaciones de trabajo con personas de diversa índole.
- 5) Promover el trabajo disciplinar.
- 6) Promover la capacidad de investigación.
- 7) Proveer de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz.

Son diversos los factores por los que los estudiantes valoran el Aprendizaje Basado en Proyectos como una experiencia formativa; dentro de sus respuestas es posible encontrar datos que permiten concluir que esta estrategia favorece su formación integral. En síntesis pueden resumirse como:

- 1) Enfrentarse a los desafíos que implica relacionarse con contextos sociales y personas diferentes a las habituales en cuanto a bagaje sociocultural y situación económica, pues ello amplía su conocimiento y comprensión de la realidad y les permite ser más abiertos y tolerantes.
- 2) Solucionar problemas reales en los que la teoría aprendida en la carrera se pone en práctica y los aprendizajes previos cobran nuevo sentido y significado.
- 3) Interactuar con los demás, ya sean compañeros de otras carreras o de la propia, habitantes de las colonias o comunidades y asesores, entre otros.
- 4) El convivir, en el pleno sentido de la palabra de compartir la vida con sus luchas, alegrías y tristezas, es un valor sumamente apreciado por los estudiantes como fuente de crecimiento personal, social y profesional.

Algunos ejemplos de los proyectos que se han realizado en algunas de las asignaturas de licenciatura y maestría a mi cargo se encuentran:

- Logística y homologación de procesos administrativos
- Mejoras en infraestructura en centros educativos
- Manuales para selección de personal acorde con los perfiles de puesto
- Diseño de Cursos de capacitación de acuerdo a las necesidades del centro educativo

- Propuestas de mejora escolar
- Proyectos para ajustes de medición en procesos industriales
- Construcción de una banda transportadora
- Construcción de un aerómetro
- Procesos de enfriamiento en sistemas industriales

## Referencias:

- 1) Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)
- 2) Bottoms, G., & Webb, L.D. (1998). Connecting the curriculum to “real life.” Breaking Ranks: Making it happen. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals. (ERIC Document Reproduction Service No. ED434413)
- 3) Bryson, E. (1994). Will a project approach to learning provide children opportunities to do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in other curriculum areas? Unpublished manuscript. (ERIC Document Reproduction Service No. ED392513)
- 4) Galeana, L. Aprendizaje basado en proyectos. Universidad de Colima. Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/12835/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf?sequence=1>
- 5) Hernández, F. (1998). Repensar la función de la Escuela desde los proyectos de trabajo, Fernando Hernández. Artículo publicado en Pátio. Revista Pedagógica, 6, 26-31 (1998).
- 6) Herrerías, Cecilia. Aprendizaje en proyectos situados: la universidad fuera del aula. Sinéctica 43 jul/dic 2014 recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2014000200014](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2014000200014)
- 7) Método de Proyectos como técnica didáctica, Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, recuperado de <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/proyectos.PDF>

- 8) Moursund, D., Bielefeldt, T., & Underwood, S. (1997). Foundations for The Road Ahead: Project-based learning and information technologies. Washington, DC: National Foundation for the Improvement of Education. Retrieved July 10, 2002, from <http://www.iste.org/research/roadahead/pbl.html>
  
- 9) Santos, A. Competencias para la inserción laboral: Guía para el profesorado. Junio 2012. Recuperado de <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>