



ISSN: 2448-6574

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL TRABAJO POR PROYECTOS EN EL IPN: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE SITUADO**

**María Isabel Segura Gortáres**

**segura3d@gmail.com**

**Enrique Eulalio Domínguez Mendoza**

**enrique.domeee@gmail.com**

**María Eugenia Ramírez Solís**

**meramire@gmail.com**

### ***Resumen***

El acto de aprender se concibe como una práctica social enriquecida por la experiencia de trabajo con los pares, el compartir los recursos que los demás poseen pero sobre todo las habilidades de orden social que se presentan.

Las instituciones educativas deben preocuparse por los cambios que se dan en los diversos entornos e incorporar una serie de actividades y/o estrategias que les permita transformar su práctica cotidiana encaminando los esfuerzos de todos sus actores para su consecución. No basta con los esfuerzos aislados que se dan, que si bien son de gran valía e importancia la transformación se torna lenta y de escasa eficacia.

Así la enseñanza debe centrarse en prácticas educativas auténticas, enfrentando a los estudiantes a problemas del entorno de manera tal que utilicen el bagaje de conocimientos que poseen con la intención de construir nuevos, ampliando sus habilidades y sobre todo su inteligencia personal.

Este trabajo presenta la experiencia que en el Instituto Politécnico Nacional de la Cd. de México se lleva a cabo desde hace ya algunos años partiendo de una reforma institucional y nacional que de entre algunos sus objetivos se encamina a elevar la calidad de la educación, así como el desarrollo de las habilidades de los estudiantes, de forma global evaluar el aprendizaje y desempeño de los educandos de una manera distinta a como se realiza generalmente.

Se incorporan resultados de los avances de investigaciones educativas acerca del impacto de la formación docente, sobre el trabajo por proyectos implementado a nivel institucional,



ISSN: 2448-6574

consolidando esta metodología a partir de las propuestas de intervención grupales, individuales y multidisciplinarios, individuales a través de contemplar ésta desde el currículo potencialmente aplicado para que los docentes avancen en los distintos niveles de concreción en la práctica docente.

**Palabras clave:** Trabajo por proyectos, currículo potencialmente aplicado, estrategias, formación docente, aprendizaje situado, evaluación.

### **1.0 Planteamiento del problema**

El Instituto Politécnico Nacional es una institución de educación pública que diversifica sus esfuerzos en educación superior, postgrado, investigación y bachillerato tecnológico bivalente, que ante la preocupación sobre las condiciones en que se desarrolla la educación en el país, el crecimiento y el afán de mejora, se inició con una serie de acciones encaminadas a dar respuesta a estos cambios provocados por la globalización ante el inminente desarrollo tecnológico. Estas acciones surgen alrededor de 2001 con propuestas cuya finalidad era impulsar la creatividad y la innovación, con mayor efectividad educativa y permitiera dar atención a la diversidad estudiantil, flexibilizando sus procesos y así generar nuevas formas de aplicar el conocimiento.

De esta forma surge una propuesta de modelo educativo que guía los programas educativos del bachillerato, nivel superior y posgrado en el desarrollo y fortalecimiento de las competencias básicas de los estudiantes proporcionando un mejor apoyo en sus estudios; y de manera paralela, plantea un programa de formación docente considerando el uso e implementación de diversas estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje, impulsando de manera paulatina el trabajo colaborativo dentro del aula.

Así, el instituto ha venido impartiendo educación por décadas a través de un modelo centrado en un esquema tradicional donde básicamente se enfoca en la enseñanza, mientras que el modelo educativo actual se enfoca y reorienta alrededor del estudiante y su formación integral, esto ha venido exigiendo diversos cambios en los ámbitos del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, un cambio en los roles de los actores de la práctica educativa.

De manera puntual, se plantea la necesidad de incorporar nuevas formas de orden didáctico-pedagógico, metodologías activas con el firme propósito de impulsar y mejorar la calidad en los procesos educativos, que impacte en la formación de los estudiantes para enfrentar de manera congruente a la formación bivalente, es decir, en primera instancia a la solución de



ISSN: 2448-6574

problemas de orden laboral o bien continuar con su formación profesional y retos de la vida actual diferenciados por constantes cambios, esto implica una educación que potencie sus competencias.

## **2.0 Justificación**

Desde la implementación en el IPN del Proyecto Aula como una estrategia didáctica que permite, a partir de sus características como el basarse en situaciones reales y específicas, buscar soluciones a problemas del entorno escolar, donde los estudiantes desarrollan y/o fomentan sus habilidades al enfrentarse a situaciones cotidianas de orden sociocultural en donde fundamentalmente pone en práctica los conocimientos revisados en el aula.

Así es posible establecer la presencia de este concepto actual dentro de la comunidad educativa conocido como aprendizaje situado, que dentro de sus ventajas estimula el trabajo en equipo y cooperativo mediante el desarrollo de proyectos, esto a su vez, permite realizar una evaluación más inclusiva de su aprendizaje

Por otro lado, el aprendizaje situado refiere mayor énfasis en el contexto cultural donde el estudiante hace suyas las habilidades intelectuales, este aprendizaje considera un binomio indisoluble, condición presente, por un lado, dentro del proyecto aula, el estudiante realiza una serie de actividades individuales en donde se entrelaza el nuevo conocimiento con las estructuras cognitivas que ya tienen pero que finalmente el desarrollo se lleva a cabo en un contexto como ya se mencionó, socio-cultural, esto sin lugar a dudas, permite realizar una evaluación puntual sobre las habilidades que los estudiantes han desarrollado o potencializado.

Por otro lado, se reconocen características y parámetros del aprendizaje situado como el acto de aprender como una experiencia social que se nutre con la experiencia de otros, compartiendo recursos y saberes adicionando prácticas comunes de orden social; el conocimiento se da en un contexto, apuntalado por las actividades de los estudiantes, el entorno considerado y la propia cultura donde se lleva a cabo; de igual manera, el trabajo que se realiza dentro del entorno cultural permite que los alumnos se apropien de herramientas que facilitan su aprendizaje, amplían sus propias habilidades, sus estructuras mentales y sus actividades individuales; finalmente, la participación de maestros y/o los padres de familia representan una parte medular como guías, mediadores del actuar de los estudiantes dentro de la dimensión social en la construcción del conocimiento.

### **3.0 Fundamentación**

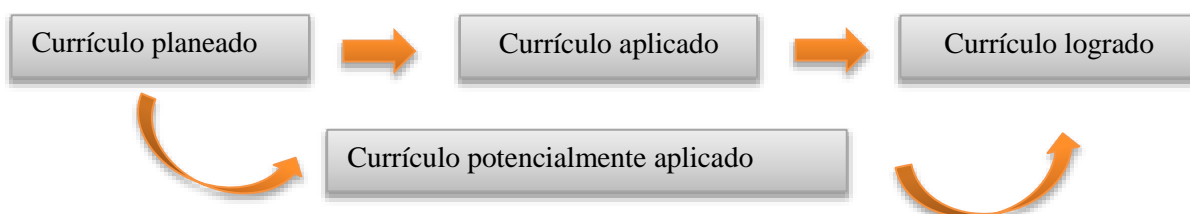
Partiendo de los elementos contemplados en el Proyecto Aula en el IPN, se ha implementado de manera institucional como una estrategia didáctica e innovadora la cual se centra en alguna línea de investigación previamente analizada, consensuada y acorde a los niveles escolares que se atienden, estas líneas de investigación son delimitadas por los profesores que acompañan a los estudiantes, para los primeros semestres (primero y segundo) que corresponden al tronco común, por lo general se seleccionan temas de interés relacionados al desarrollo y formación integral de los jóvenes; en lo que respecta a los semestres siguientes (tercero a sexto), los estudiantes ya están dentro de alguna de las especialidades que la institución oferta, para este apartado, son los profesores de las diversas especialidades quienes se encargan de la delimitación.

Es importante mencionar que en ocasiones el tema seleccionado se enfoca a tratar de encontrar algún mecanismo para contribuir a minimizar un problema del entorno socio-cultural o técnico que los estudiantes detectan y que desde su unidad de aprendizaje posibilita la aplicación de los contenidos vistos en clase.

En el año de 2004 esta estrategia se implementa en las diez y siete Unidades Académicas, en sus tres áreas del conocimiento: Médico-Biológicas, Sociales-Administrativas y Físico-Matemáticas, del nivel medio superior o bachillerato que se tienen; esta forma de trabajo representa una actividad revisada en el Proyecto de Investigación registrado en el Secretaría de Investigación y Posgrado el IPN (SIP-5715, 2013) referente al currículo potencialmente aplicado, contemplado como el acortamiento entre lo planeado y lo aplicado para el aprendizaje de los estudiantes, presentando una serie de ventajas dentro de las cuales es posible mencionar el desarrollo y/o fortalecimiento de competencias, implementación de herramientas de investigación, una cultura de trabajo colegiado y colaborativo, procesos educativos centrados en el aprendizaje, fortalecimiento de la participación del estudiante, transformación de los procesos de evaluación de los aprendizajes y de las estrategias de intervención docente; fomentando además, de forma importante el aprendizaje colaborativo e interdisciplinario (Historia del PA, 2012), de alguna manera, lo anteriormente mencionado permite concebir esta estrategia como una experiencia de aprendizaje situado.

**Figura 1.** Currículo Potencialmente Aplicado.

*Schmidt y colaboradores, (1997)*  
*A Cross-National Investigation of Curricular Intentions in School Mathematics.*



#### 4.0 Objetivos

En agosto de 2008, el Sistema Educativo Mexicano considera pertinente realizar una revisión de la Educación Media Superior en el país, y después de realizar un análisis a fondo entre la gran cantidad de subsistemas que imparten este tipo de educación y los diferentes programas de estudio, se da a conocer la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) cuyos principales ejes se enfocan a dar solución a los problemas del nivel: por un lado la formación de los docentes donde recaen grandes responsabilidades, por un lado su propia formación y por el otro su desarrollo dentro del aula, involucrando en este último uno de los graves problemas en la educación: la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

De esta forma, el Proyecto Aula comprende dos grandes objetivos, de inicio, contempla el trabajo colaborativo entre los docentes, reto de significancia en la labor docente pues no solo está presente el manejo disciplinar de éstos sino se ponen en juego las habilidades y estrategias propias que se han hecho necesarias ante las demandas de la sociedad globalizada.

Cabe reiterar que el Proyecto Aula se concibe como una estrategia didáctica de aprendizaje ambiciosa e innovadora que modifica el actuar de la labor docente por años ejercida, requiere de habilidades y estrategias encaminadas y congruentes a la consecución de aprendizajes efectivos en los estudiantes estableciendo actividades en contextos socio-culturales a través de la mediación guiada del docente para la construcción de nuevos conocimientos.

También se han realizado importantes esfuerzos en el trabajo académico sustentado en el constructivismo, enfatizando la actividad docente como guía-mediador activo dentro del proceso de construcción del conocimiento centrado en el estudiante, en suma, el proyecto aula ha pretendido el fortalecimiento de las habilidades de los estudiante al enfrentarse a dar



ISSN: 2448-6574

solución a problemas del entorno mediante la colaboración inter y multidisciplinaria, favoreciendo de esta forma el desarrollo autónomo y competente que el instituto ofrece a la sociedad.

Otro de los objetivos que el Proyecto Aula refiere se relaciona con el desarrollo de los estudiantes, así, la institución ha venido fomentando el aprendizaje orientado al desarrollo de competencias genéricas en los alumnos, el trabajo autónomo, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y su aplicaciones al entorno social, bajo un enfoque constructivista para el desarrollo de competencias; el fortalecimiento del liderazgo, autoestima, seguridad y convivencia social en los estudiantes, así como la promoción de valores: aprender a convivir y respetar el entorno (IPN, DEMS 2008, p.2).

### **5.0 Metodología**

En el año de 2004 hace presencia el Proyecto Aula (PA) de manera aleatoria con la participación de dos grupos piloto, cuya intención se guiaba a la investigación de problemas del entorno socio cultural ya que los grupos mencionados eran de los primeros semestres y aún no se encontraban dentro de ninguna especialidad; después de once años de trabajo continuo se ha implementado en toda la población atendida, es decir alrededor de noventa y seis grupos de todos los semestres y en las especialidades tecnológicas.

A través de los años del trabajo con esta metodología, se ha caracterizado por ser un proceso que permite al docente el diseño y estructuración de diversas estrategias con la finalidad de darle viabilidad al Proyecto Aula.

Como se mencionó con anterioridad, los esfuerzos de la puesta en marcha de esta metodología se encuentran bajo la mirada de una coordinación en el ámbito central a través de la Dirección de Educación Media Superior (DEMS) del propio Instituto Politécnico Nacional (IPN) por un lado y por el otro bajo la propia Dirección de las Unidades Académicas de cada plantel

A partir de la fecha de su implementación en las diferentes unidades académicas se ha llevado a cabo un análisis sobre su operatividad, si bien la puesta en práctica en la mayor parte de los casos han girado alrededor de prueba y error, sin duda, ha habido avances que manera general se mencionaran en el presente trabajo.

Haciendo un recuento de hechos, la educación que se imparte en la institución tiene una modalidad semestral, en donde los dos primeros semestres se enfocan en una serie de Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación Evaluación 2016 / Año 2, No. 2, Septiembre de 2016 a Agosto de 2017/



ISSN: 2448-6574

asignaturas dentro de un tronco común, esto se lleva a cabo en los diez y siete planteles con los que cuenta la institución; a partir del tercer semestre y hasta el sexto y último de su formación, los estudiantes deciden la especialidad en la cual seguirán con sus actividades.

Esta situación y por acuerdos de la instancia superior, en los dos primeros semestres, el proyecto aula se enfoca a situaciones contextuales de índole general que los estudiantes y la coordinación escolar establecen; en las áreas de especialidad, los ejes temáticos a trabajar en el Proyecto Aula son seleccionados de manera que se relacionen con el área de especialidad y que se encuentren vinculados con problemas en el contexto cercano.

Así se designan y delimitan los ejes temáticos y son los estudiantes quienes deciden el problema que estudiarán dentro del Proyecto Aula bajo la mirada de un coordinador-tutor nombrado dentro de la unidad académica que será la guía y organizará el trabajo contando con la colaboración de los demás profesores del grupo.

De esta manera, y a partir de los grupos en cada uno de los semestres y especialidad se eligen las estrategias de forma consensuada con los estudiantes, al final del semestre, se hace un análisis sobre los resultados obtenidos en cuanto al desempeño de los docentes y por supuesto de los estudiantes.

Una vez que el trabajo con los estudiantes se va desarrollando a lo largo del semestre, siempre consensuando los avances en reuniones periódicas con los docentes compañeros de grupo quienes guían a un equipo de forma específica, así ya bajo un calendario de presentaciones se programa a cada uno de los grupos de ambos turnos.

Esta presentación se hace en lugares apropiados, se invita a los docentes, autoridades y padres de familia, siendo este momento donde se realiza una evaluación sobre el desempeño de los estudiantes.

## **6.0 Resultados**

Las experiencias han servido para reestructurar los documentos que la Dirección de Educación Media Superior ha elaborado, que sirven de guía para la operación del Proyecto Aula sin dejar de puntualizar la importancia del aprendizaje que los estudiantes obtienen a través del desarrollo de diversas competencias de índole académico y social.



ISSN: 2448-6574

En este apartado se hace un breve relato acerca de los resultados obtenidos de manera semestral desde sus inicios en el año 2004, se busca identificar sus fortalezas y áreas de oportunidad, ponderar los aciertos y fallas y reorientar su instrumentación y operación.

-La decisión de poner en operación esta estrategia didáctica, denominada dentro del IPN como Proyecto Aula surge como propuesta del Modelo Educativo resultado de la Reforma Académica, esta decisión contemplaba su puesta en práctica en grupos piloto, estos grupos fueron seleccionados sin considerar ningún criterio en específico. Es necesario mencionar que los grupos seleccionados correspondían al primer semestre.

-Se inicia la capacitación de los docentes con un proceso de concientización acerca de las ventajas que la implementación de esta forma del trabajo representa, un proceso de gran complejidad pero que permite al docente hacer uso de su experiencia, su propia formación profesional e intentar correr el riesgo a través de generar en los estudiantes aprendizajes significativos, teniendo un mayor peso el desarrollo de su conocimiento y por otro lado, permite al docente tener una concepción distinta del proceso educativo en su práctica diaria.

-Es preciso mencionar que en sus inicios, se implementa el trabajo con resultados parciales, lo anterior debido a que en gran medida se desconocía o no se tenía claridad lo que era o para qué servía, esto generó disgustos y predisposición negativa de alumnos y profesores sobre la concepción del trabajo.

-Posteriormente se incorporaron más grupos y ambos turnos; dado que los grupos se encontraban en la especialidad se optó por capacitar a los docentes de estos grupos a través de cursos tendientes a buscar la mejora en la operatividad, así se llevan a cabo reuniones de grupos colaborativos de profesores, discusiones sobre los temas a tratar dentro del proyecto, incluyendo reuniones con los estudiantes de los grupos para que sean estos los que decidan los temas y la forma de dar a conocer a la comunidad y padres de familia el trabajo final.

Los resultados mejoraron sin embargo se presentaron dificultades de operatividad, en donde los grupos del área tecnológica o especialidad fueron los que mostraron mayores inconformidades.

-El semestre subsiguiente, se continuó con la misma forma de operar, se empezó a estigmatizar a los grupos que participaban en el proyecto, nombrándolos como “grupo piloto” y no como “grupos de Proyecto Aula”; se continúa con la tendencia de incorporar mayor cantidad de grupos, la operatividad muestra un cambio en el sentido de incorporar temas-





ISSN: 2448-6574

problemas de índole contextual pero considerando la participación de las demás asignaturas de cada uno de los grupos.

-Los cursos de capacitación continúan abarcando a mayor número de docentes, sin embargo, las dificultades se incrementan cuestión que impacta la operatividad ya que en ese momento existían grupos bajo una modalidad tradicional y otros bajo el enfoque por proyectos, esto propició gran confusión tanto en docentes como en la comunidad estudiantil en general, por el hecho de no ser considerados.

-Ya en el año de 2007-2008 y a partir de lineamientos desde la instancia central decide involucrar a las jefaturas académicas para iniciar su capacitación en relación a la operación de esta metodología, con la intención de brindar apoyo a su implementación, abriendo la posibilidad de que cada plantel diseñara y estableciera sus propias estrategias de operación, a la par se decide implementar esta modalidad de trabajo en la totalidad de los grupos que existían en ese momento en cada una de las unidades académicas.

-De manera paralela, y a iniciativa de la propia comunidad docente se organizan grupos de trabajo en ambos turnos con la idea de trabajar sobre la elaboración de una propuesta sobre un manual que considerara la operatividad, la unificación de criterios y la forma de evaluar el Proyecto Aula, sin embargo, los resultados no se dieron de forma inmediata, pero se realizan gestiones de articulación del Programa Profesor-tutor y el Programa Institucional de Tutorías, como una forma de motivación y reconocimiento a los docentes colaboradores.

-Ya instalados en el año 2008, surge la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), motivo por el cual, la Dirección de Educación Media Superior (DEMS) por instrucciones de orden superior, continúa con la capacitación a directivos y docentes para incorporar en la institución el enfoque por competencias, cuestión que propició la legalización de hacer del Proyecto Aula un proyecto institucional, situación aprobada y se sigue con los ajustes al modelo educativo en relación a los programas de estudio y su puesta en marcha.

-Con la finalidad de aumentar la calidad del aprendizaje de los estudiantes, se conforma un equipo de seguimiento, ya teniendo una metodología clara y actividades a realizar en cada etapa: primera, identificar la competencia para 1º, 3º, y 5º. semestres y especialidad y armar la matriz de competencia por nivel y especialidad respectivamente; segunda, conformación de los grupos colaborativos y la elección de tres temas para proponer a los grupos para su elección; tercera, asamblea con el grupo, especificando los temas, criterios de evaluación, subtemas y formación de equipos; cuarta, formalización del proyecto, elaboración del



ISSN: 2448-6574

protocolo y planeación ajustada; quinta, desarrollo del PA y seguimiento, y sexta, difusión de resultados, se consolida la organización de las exposiciones finales.

-En el periodo de 2009-2014 se continua con el trabajo bajo el enfoque por competencias, ajustando de manera paulatina los programas de estudio y bajo la contribución de los docentes de las distintas unidades académicas, de manera alterna en el propio plantel se elabora una matriz de competencias, consolidándose el trabajo por proyectos de manera más organizada; en el 2010 ya se cuenta con formatos que permiten dar seguimiento, evaluación del aprendizaje y control.

-De manera puntual se continúa con la metodología de Proyecto Aula adicionando con mayor énfasis la metodología de investigación, aparece la conformación de los portafolios de evidencias tanto del estudiante como de docente, así como el establecimiento de tres cortes de evaluación, de manera alterna, se integra a la operación del Proyecto Aula las academias de inglés y Orientación Juvenil, se deja el seguimiento del proyecto a las áreas de especialidad, en este año, se obtuvo un primer lugar en prácticas innovadoras.

-A la fecha, los cambios que se han ido dando sobre el trabajo por proyectos han sido encaminados a la consolidación de formatos, ajuste en cuanto a la organización y evaluación de los trabajos.

-El análisis del devenir en el proyecto aula permite identificar áreas de mejora, ponderar sus avances e identificar los aspectos a fortalecer. Da la pauta para potenciar el proyecto aula con el propósito de que arraigue en la comunidad politécnica como una metodología que enriquece la práctica educativa cotidiana.

-Todo proyecto educativo debe orientarse al enriquecimiento de la práctica educativa, debe de representar la posibilidad de repensar de manera sistemática nuestro actuar docente ante el grupo, desde esta perspectiva el proyecto aula representa la posibilidad de volcar la educación hacia la participación e iniciativa del alumno a partir de necesidades e intereses identificados por ellos.

### ***Reflexiones finales***

Las experiencias vividas a lo largo de alrededor de quince años han sido de grandes aprendizajes a pesar de los inconvenientes de la comunidad docente y estudiantil.



ISSN: 2448-6574

De manera general, se ha despertado mayor interés en la participación de proyecto así como en dar cumplimiento a las tareas asignadas, si bien ha sido un complejo entramado impactado por una serie de circunstancias de toda índole, académicas, socioculturales pero sobre el contexto propio de los planteles.

Las posturas docentes ya sean positivas o negativas pueden deberse a múltiples factores: personales, sociales, culturales, la dinámica institucional, de la propia academia, el ambiente laboral y de aprendizaje, de comunicación, contexto y por supuesto los que se relacionan con la formación docente, en resumen, no debe perderse de vista la naturaleza social de los procesos, así el proyecto aula debe reorientarse considerando:

-Sensibilizar nuevamente al docente sobre la importancia del proyecto como elemento que enriquece su práctica educativa; impulsar la participación como elemento primordial para el desarrollo del proyecto; generar mecanismos de seguimiento sistemáticos apoyados en una metodología de asesoría, acompañamiento y apoyo; retomar el sentido del trabajo colaborativo como un elemento inherente a la naturaleza humana que desemboca en el proceso educativo; retomar el sentido del proyecto aula como estrategia que apoya al currículo potencialmente aplicado; reconocer y concientizar en primera instancia al personal docente las ventajas que el aprendizaje situado que se realiza a través del Proyecto Aula permite que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos de forma autónoma y sean ellos quienes se encarguen de su propio aprendizaje, por otro lado, los hace ser partícipes en intervenir en los problemas de su entorno mediante propuestas para resolver éstos y transformar su contexto inmediato.

-Así mismo, se debe fortalecer la participación de los docentes y su involucramiento para revitalizar las destrezas de índole social y compromiso con el entorno; ampliar y socializar entre la comunidad docente sobre la importancia del aprendizaje situado como una herramienta que desarrolla no sólo competencias académicas sino propicia en los estudiantes el fomento de aquellas otras que los estudiantes requieren para continuar su formación como el debatir, expresarse, ser críticos y afrontar situaciones cotidianas en cualquier ámbito.

## REFERENCIAS

- De Miguel, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Ediciones Universidad de Oviedo
- Díaz Barriga, F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*,



ISSN: 2448-6574

Vol.5, Número 002, Universidad Autónoma de Baja California, México, pp. 105-117.

- Díaz-Barriga, A. F. y Hernández, R. G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México. McGraw-Hill.
- Huerta, M.L. (2012). *Tendencias de la Investigación Educativa en el NMS del IPN. Memorias del VII Foro de Investigación Educativa*. México
- IPN, (2003) *Un nuevo modelo educativo para el IPN. Materiales para la Reforma*. Publicación 01. México: Dirección de publicaciones IPN.
- Paz, P.H. (2007). *El aprendizaje situado como una alternativa en la formación de competencias en ingeniería*. Revista de educación en ingeniería, 2-13.
- Suárez, L. (2013). Protocolo del Proyecto Multidisciplinario. *La innovación didáctica en el currículo potencialmente, centrada en la interdisciplinariedad, aplicado para las áreas de matemáticas, física, bioquímica, cultura financiera y comunicación*. Registro Secretaria de Investigación y Posgrado No. 1571. Documento de trabajo IPN.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias*. Ecoe. Ediciones. Bogotá.
- Torras, V, M. T. (2009). *Metodologías alternativas en educación*. Universidad Internacional de Valencia.