

1. PORTADA

a. Departamento: Ciencias Básicas

b. Nombre del Área de investigación: Área de Enseñanza de las Ciencias

c. Espacio físico en donde se realizará la investigación:

Cubículos: 16 del Edif. G-201 y 7 del Edif. G-202, de las profesoras Margarita Portilla Pineda y María del Carmen González Cortés, respectivamente; así como en los salones de clase asignados para impartir las UEA de química del Tronco General.

d. Nombre del proyecto:

Análisis del aprovechamiento de los alumnos en las UEA de química del Tronco General

e. Duración prevista: 24 meses.

f. Nombre de la línea de investigación divisional a la que se encuentra adscrito:
Desarrollo Académico

g. Nombre del programa de investigación del Área al que se encuentra adscrito:
Estudio del aprendizaje, enseñanza y evaluación de la física, matemática y química en sus diferentes modalidades de conducción

h. Datos del responsable:

Nombre	Adscripción	No. Eco.	Cat/Niv	Ultimo Grado Acad.	Correo Electrónico	Firma
Margarita Portilla Pineda	Ciencias Básicas	11903	Titular C	Maestría	mpp@correo.azc.uam.mx	

i. Datos de los participantes:

Nombre	Adscripción	No. Eco.	Cat/Niv	Ultimo Grado Acad.	Correo Electrónico	Firma
María del Carmen González Cortés	Ciencias Básicas	18140	Titular C	Doctorado	mcgc@correo.azc.uam.mx	

2. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

a. Departamento: Ciencias Básicas

b. Área de investigación: Área de Enseñanza de las Ciencias

c. Responsable: Margarita Portilla Pineda

d. Nombre del proyecto: Análisis y evaluación del aprovechamiento de los alumnos en las UEA de química del Tronco General

e. Objetivos:

Objetivo General:

Identificar los factores que afectan el aprovechamiento de las UEA de química del Tronco General, agrupar los indicadores que señalen las áreas de oportunidad, proponer metodologías que puedan impactar en los índices de aprobación y deserción, acordes con los resultados obtenidos y difundirlos entre la comunidad académica interesada.

Objetivos específicos:

1. Determinar mediante un análisis cuales son los factores críticos que afectan el aprovechamiento de los estudiantes en asignaturas de química, del Tronco General.
2. Diferenciar los factores atribuibles a:
 - a) El proceso de enseñanza aprendizaje
 - b) Los ajenos al proceso de enseñanza aprendizaje
3. Determinar el estilo de aprendizaje predominante en los estudiantes del Tronco General de Ciencias Básicas e Ingeniería.
4. Elaborar una propuesta metodológica en donde se presenten estrategias que apoyen a los docentes que imparten asignaturas de química, en función de los resultados de los análisis efectuados.
5. Difundir los resultados entre los docentes del Departamento de Ciencias Básicas en revistas y foros adecuados.

f. Antecedentes:

Cada año ingresan a la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM Azcapotzalco aproximadamente 1000 estudiantes, para 2012 ingresaron un total de 960 alumnos (UAM, 2012); todos estos alumnos, que se distribuyen en las diez carreras de ingeniería, cursan obligatoriamente las UEA de química, denominadas: “Estructura Atómica y Enlace Químico” y “Estructura y Propiedades de los Materiales para la Ingeniería”. En ambas asignaturas se ha detectado un índice de aprobación entre 60 y 80% y los alumnos que no acreditan estas UEA, en los siguientes trimestres tienen una alta probabilidad de estar incluidos en las cifras de los desertores o los irregulares.

Se han realizado estudios enfocados al rendimiento escolar tanto en los niveles básicos (Escuela Secundaria) como en el nivel medio superior, considerando que el aprovechamiento es un problema multifactorial, asimismo ha sido ampliamente analizado desde diversos puntos de vista; desde los factores socioeconómicos por González (1982) en (Espinosa & Román, 1991), la amplitud de programas, la metodología o la masificación de la enseñanza, pasando por los preconceptos científicos o conceptos alternativos con los que los alumnos llegan a los ciclos escolares superiores. Según Piaget en Espinoza y Román (1991) para lograr un aprendizaje, se debe de considerar el grado de madurez del alumno en cada nivel educativo y este se logra al presentar un adecuado nivel de pensamiento formal; en las instituciones de educación superior, es necesario tomar en cuenta que algunas asignaturas y los conceptos que se imparten en ellas requieren un nivel de pensamiento formal que probablemente algunos de los alumnos de nuevo ingreso en la UAM aún no han alcanzado.

Relacionado con este tema, una tendencia actual en la investigación educativa en la Unión Europea y en otros países, es considerar al estudiante la parte fundamental del aprendizaje y por este motivo, también la actitud está considerada como un factor que influye en el rendimiento escolar y ha cobrado mayor importancia, este tipo de causas pueden representar un peso estadístico importante en el fracaso escolar y que podrían incluso condicionar planteamientos didácticos y metodológicos. En una investigación hecha hace más de 20 años (Espinosa & Román, 1991), se verifica que «cuantos más años de ciencias, cursan nuestros alumnos menos les gusta», debiéndose este descenso progresivo de intereses escolares fundamentalmente a dos tipos de factores, los internos, en los cuales el docente puede incidir y los externos, los cuales difícilmente se pueden modificar desde el aula, Yager y Penick (1986) en (Espinosa & Román, 1991).

Al igual que en otras ciencias, en la Química, están presentes una cierta cantidad de problemas tanto para el alumno, como para el profesor; por ejemplo, en el alumno su maduración e intereses pueden estar confusos, factores que disminuyen el aprovechamiento escolar, ya que no es raro que los estudiantes consideren a la química como algo incomprensible, los contenidos le parecen abstractos y con una falta total de relación con su entorno. En cuanto al profesor su problemática se enfoca a buscar las vías óptimas para provocar el aprendizaje en el alumno, orientado hacia la comprensión de los contenidos, procedimientos, actitudes, valores, etc. (Morales, 2010; González, 2012; Ramírez, 2013)

Estas teorías tienen como fundamento el constructivismo dinámico (Marín, 2003), pues los investigadores coinciden en que, el aprendizaje es un producto de la relación entre dos sistemas, el sujeto y el objeto; sin embargo, esta no es la única correlación, también mencionan que los procesos mentales que ocurren en la interacción estímulo-respuesta, son complejos e incluyen al proceso de estructuración (la forma en que el sujeto organiza y combina sus conocimientos). Para que se dé la reestructuración, estas teorías proponen que el sujeto debe de ser consciente, es decir permanece activo durante su proceso de aprendizaje (Ausubel, Novack, & Hanesian, 2010).

La teoría del aprendizaje de Ausubel, está enfocada al aprendizaje escolar (Ausubel, s/f), concretamente al aprendizaje de conceptos científicos o verdaderos, a partir de conceptos previamente formados en el sujeto, siendo la instrucción un factor determinante en la adquisición de estos (Cantú, 1999). Para que el aprendizaje se

ocasione, primero se debe promover una relación entre el material o la información nueva (objeto de conocimiento) y una estructura cognitiva preexistente en el sujeto.

Esta relación se da siempre y cuando el sujeto tenga ideas incluyentes, que lo permitan. Si el sujeto está predispuesto y el material está organizado, facilitará que las acciones materiales se den a nivel de estructuras, provocando un desequilibrio-equilibrio y reequilibrio (reestructuración), para que se produzca una relación jerárquica, entre lo conocido y el nuevo material de conocimiento y de esta forma se llegue a adquirir un aprendizaje significativo (Ausubel, Novack, & Hanesian, 2010). Este aprendizaje, ya sea que se haya adquirido por recepción o por descubrimiento, se opone al aprendizaje mecánico, repetitivo y memorístico, incluyendo la adquisición de nuevos significados.

Ahora bien, esta operación requiere de unas condiciones precisas que Ausubel identifica y explica como “la esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas, de manera organizada y sustancial, con los conocimientos previos que tiene el alumno. Y habitualmente los conocimientos que adquiere son potencialmente significativos para él” (Ausubel, Novack, & Hanesian, 2010).

Asimismo, la teoría de Vigotsky (1978), aborda el aprendizaje de conceptos espontáneos y verdaderos o científicos. Este investigador explica que se aprende en base a la relación dialéctica entre la reestructuración y la asociación, sin olvidar que el aprendizaje da lugar al desarrollo, donde la instrucción y el medio social son factores importantes, para que se facilite el aprendizaje (Cantú, 1999; Gagné, 1993, Ganem y Rasol, 2010). También esta teoría señala que en la adquisición de conceptos científicos intervienen los elementos mediadores como las herramientas didácticas, donde una de las herramientas más importantes es el lenguaje y sin este valioso instrumento no es posible un desarrollo intelectual.

De acuerdo con esta teoría la primera etapa del lenguaje es a nivel social, a continuación es a nivel individual y más adelante es interiorizado. En otras palabras, inicialmente, en la comunicación verbal, el lenguaje sigue a las acciones, y es provocado y dominado por la actividad; en los estudiantes de educación superior se modifica el orden entre la palabra y la acción, ya que el lenguaje guía, determina y domina el curso de la acción y aparece su función planificadora, de tal manera que el lenguaje es esencial para el desarrollo cognoscitivo del individuo, de tal manera que se considera que el significado de la palabra es la clave para construir las relaciones internas entre el lenguaje y el pensamiento (Vigotsky, 1978).

En otro orden de ideas, en el contexto actual, ya no cabe el modelo tradicional educativo, donde se muestra una actitud autoritaria, el paternalismo o el monólogo del profesor, sino que es fundamental la participación activa del alumno. Además, es deseable que él vea a la ciencia como algo que está al alcance de la mano, sin ocultar la dificultad que entraña la construcción de ésta, y expresando abiertamente lo que tiene de abstracto y complejo.

Aunque va en aumento el fomento a la participación activa, se reconoce que en muchas de nuestras instituciones todavía se enseña promoviendo el aprendizaje reproductivo, descriptivo y sin relación con el entorno; aún está muy arraigado el pensamiento de que las ciencias se aprenden escuchando y memorizando, si bien nadie niega que su aprendizaje necesita de la memoria el uso excesivo de esta da como resultado que no

haya significatividad en el aprendizaje y por lo tanto lo aprendido se olvide fácilmente, según Gutiérrez, 1990 en (Cantú, 1999).

La búsqueda de otras estrategias de aprendizaje como los métodos participativos entre otras, permite contar con procedimientos o medios sistematizados para organizar y desarrollar actividades en el aula con los estudiantes y se basan en concepciones no tradicionales de la enseñanza, con el fin de lograr un aprovechamiento óptimo de las probabilidades cognitivas del alumno, asentado por Cirigliano y Villaverde, 1987 en (Cantú, 1999). En consecuencia, sí la labor del docente es mejorar el proceso de aprendizaje, ésta debe orientarse hacia la búsqueda de métodos diversos con la finalidad de modificar, en los alumnos, los factores internos que afectan su aprovechamiento.

Es importante mencionar que el trabajo docente, requiere mucha dedicación e interés; un docente debe tener características o cualidades que le permitan desarrollar bien su trabajo, que no es tarea fácil, ya que no trabaja con cosas, sino que moldea vidas, su “materia prima” son seres humanos. En principio, todo docente debe tener la habilidad para identificar los problemas que impiden que el aprendizaje sea fluido y efectivo (Morales, 2010; Chadwick. 2001).

Por todo lo expuesto anteriormente, este proyecto tienen el enfoque de una “investigación-acción” relacionada con los problemas de aprendizaje, puesto que de manera informal se han detectado en los estudiantes de ambas UEA, un deficiente rendimiento académico y una actitud negativa hacia el aprendizaje de la Química; los jóvenes comentan que no la entienden y que cada examen realizado los desanima. Paradójicamente la Química es una asignatura muy interesante, ya que va acompañada de experimentos que sirven de mucha motivación para fijar los conocimientos y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, pero los comentarios realizados por ellos parecen indicar lo contrario.

La hipótesis sobre el bajo rendimiento y la actitud negativa hacia la asignatura es que los jóvenes tienen carencias o nociones erróneas de algunos conceptos, como por ejemplo: el desconocimiento del lenguaje químico y de la tabla periódica, o no identifican los símbolos de los elementos, también les cuesta mucho trabajo llevar a cabo los procedimientos matemáticos; además no tienen un horario de estudio definido después de sus clases, expresan que no entienden las clases porque el profesor explica muy rápido y que las evaluaciones los desmotivan; en cuyo caso se deben corroborar todos estos comentarios.

g. Metodología:

Este proyecto se va a desarrollar con los alumnos que estén cursando asignaturas de química del Tronco General de Asignaturas (TGA) en el trimestre 14-P, a quienes se les van a aplicar dos instrumentos de investigación educativa; el primero, para que arroje información preliminar, aplicado durante la primera semana del trimestre, con la finalidad de determinar el estilo de aprendizaje predominante en los alumnos de ingeniería que están cursando el TGA.

La teoría piagetiana indica que el proceso de aprendizaje se formaliza a través de experiencias concretas, sin embargo, si bien todos recibimos información en todo momento, no todos la registramos de igual manera, el cerebro la selecciona e ignora el resto (Socas M., 2000); esta información a la que le prestamos atención es en función de un interés específico, aunque también influye el cómo se recibe la información; algunas

personas tienden a fijarse más en la información que reciben visualmente, otras personas en la información que perciben auditivamente y otras más, en la que reciben a través de los demás sentidos, a este proceso se le denomina “Estilo de Aprendizaje” (Felder, 1990; Gómez P., 2011).

De aquí que es necesario identificar cual es el estilo de aprendizaje predominante en los alumnos de ingeniería, para contribuir a que se genere el conocimiento, tomando en cuenta que “mediante la realización de aprendizajes significativos es que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal” (Alonso-García y Gallego-Gil, 2009; Felder y Silverman, 1988; Díaz Barriga & Hernández, 2002, Rodríguez, 2003).

Es evidente que en el estilo de aprendizaje intervienen muchos factores distintos, algunos de ellos dependen del proceso educativo y otros no; entonces para poder precisar cuales son los que influyen, principalmente, en los alumnos de ingeniería; durante la cuarta semana del trimestre se aplicará una segunda encuesta, cuyo objetivo principal será determinar cuáles elementos tienen mayor predominio en el desempeño académico de los alumnos.

Para llevar a cabo esta investigación, inicialmente se tiene que hacer un diseño experimental, el cual va a permitir determinar el tamaño de la muestra así como una prueba de bondad de ajuste normal o prueba no paramétrica, para definir si los datos de la muestra provienen de una distribución específica.

Una vez seleccionadas las variables, se efectuará la Prueba de Anderson-Darling, que permite examinar si el conjunto de datos de la muestra provienen de una población con una distribución de probabilidad continua específica o no (por lo general la distribución normal).

La prueba de Anderson-Darling se basa en la comparación de la distribución de probabilidades acumulada empírica (como resultado de los datos) con la distribución de probabilidades acumulada teórica. En resumen, una población muestra aportará datos para obtener la media (μ) y la desviación estándar (σ), así como el valor crítico. Se utilizará Excel (en tanto no se tenga el SPSS) para realizar los cálculos estadísticos.

En el caso de la primera encuesta, se trabajará con medidas de tendencia central como la moda, la mediana y la desviación estándar. El uso de diferentes pruebas como la de Q de Cochran, o t de Student y el coeficiente de correlación de Spearman se podrían utilizar para procesar los datos de la segunda encuesta, dependiendo de los resultados obtenidos en la distribución (DeVore, 2005).

Finalmente, con los resultados de este proyecto, se planea elaborar una propuesta metodológica, cuya finalidad será contar con estrategias de enseñanza que apoyen a los docentes de química en particular y del Departamento de Ciencias Básicas en general; en el desempeño de sus labores docentes (para su uso en la mejora continua de su labor docente.)

h. Recursos disponibles y necesarios:

Recursos disponibles

Para desarrollar este proyecto, se requiere básicamente del uso de herramientas computacionales a disposición de los docentes en su cubículo.

Se tienen los siguientes recursos para este proyecto:

- 4 Computadoras de escritorio
- 3 Computadoras portátiles
- 2 Ipad
- 3 Proyectoras
- 2 Multifuncionales
- 2 Impresoras
- 1 Escáner de escritorio y 2 portátiles
- 1 Retroproyector de diapositivas
- 1 Proyector de acetatos
- 1 Televisión
- 1 Videocasetera
- 1 Cámara de video
- 3 Discos duros

Los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto son:

- Artículos de oficina y gastos diversos (Monto aproximado por año de \$10,000.00)
- Software SPSS Statistics Standard (Monto aproximado de \$6,000.00)
- Gastos para dos profesores para impartir cursos de actualización (incluye viáticos, gastos de viaje y otros gastos) (Monto aproximado de \$65,000.00 por año)
- Inscripción a dos congresos internacionales en el 2014 (Monto aproximado de \$12,000.00, por año)
- Viáticos y transportes para dos personas para la asistencia a congresos internacionales en el primer año (Monto aproximado de \$30,000.00 por persona)
- Viáticos y transportes para dos personas para la asistencia a congresos internacionales en el segundo año (Monto aproximado de \$30,000.00 por persona)

i. Metas al primer año:

- a) Identificar el estilo de aprendizaje predominante en estudiantes del Tronco General de Ciencias Básicas e Ingeniería.
- b) Elaborar una encuesta para determinar los factores que afectan el aprovechamiento de las UEA de Química.
- c) Difundir los resultados entre los docentes del Departamento de Ciencias Básicas y en los foros adecuados.

Metas al segundo año

- Identificar los factores que afectan el aprovechamiento de los estudiantes en asignaturas de química, del Tronco General.
- Elaborar una propuesta metodológica en función de los resultados de los análisis efectuados y que conlleva a la mejora en el aprovechamiento de los alumnos en las asignaturas de química de Ciencias Básicas.
- Difundir los resultados entre los docentes del Departamento de Ciencias Básicas y en los foros adecuados.

j. Cronograma de actividades para el primer año:

[illegible]

Cronograma de actividades para el segundo año:

[illegible]

Productos a obtener:

- Propuesta metodológica que contenga estrategias de enseñanza que apoyen a los docentes de química
- Presentación de la investigación en dos congresos internacionales por año.
- Memorias de dos congresos internacionales (por año) y una propuesta para artículo indexado (por año).

k. Referencias.

Alonso García, C y Gallego Gil, D.J. (2009). *Estilos de aprendizaje*. Recuperado el 10 de diciembre del 2012, en: <http://estilosdeaprendizaje.es/menuprinc2.htm>

Ausubel, D. (s/f) *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado el día 15 de octubre del 2013:
http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf

Ausubel, D., Novack, J., & Hanesian, H. (2010). *Psicología Educativa*. México: Trillas.

Cantú, G. (Septiembre de 1999). *Propuesta didáctica una estrategia didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el nivel medio superior*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de Colección Digital:
<http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020126715.pdf>

Chadwick, C.B. (2001). *La psicología del aprendizaje del enfoque constructivista*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 111-126.

DeVore, J.L. (2005). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Ed. Thomson, México, 6ª Ed.

Díaz Barriga, F., & Hernández, R. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/:
http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_material/maestria/08_modelos/archivos/Estrategias%20docentes%20para%20un%20aprendizaje%20significativo.pdf

Espinosa, J., & Román, T. (1991). *Actitudes hacia la ciencia y asignaturas pendientes: dos factores que afectan al rendimiento en ciencias*. Recuperado el 2013 de Diciembre de 2013, de Seminario Permanente de Física y Química: «Vegas Altas del Guadiana» I.B. «Luis Chamizo»: <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v9n2p151.pdf>

Felder, R.M. (1990). *Estilos de aprendizaje de los estudiantes y los profesores de ingeniería*. Educación Química No. 3, pp. 110-115

Felder, R. M.; Silverman, L. K. (1998). Learning and teaching styles engineering education. Eng. Education, No. 78, vol. 7, pp 674-681

- Gagné, R. M. (1993) *Las condiciones del aprendizaje*. Ed. Mc Graw Hill, 4ª. Edición.
- Ganem, P.; Rasol, M. (2010) *Piaget y Vygotski en el aula: el constructivismo como alternativa de trabajo docente*. Ed. Limusa, México. ISABN: 978-607-05-0153-1.
- Gómez P., J. (2011). *El Aprendizaje Experiencial* . Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de Universidad de Buenos Aires: http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_L_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf
- González, M.C.; Portilla, M.; Ramírez, J.; Ramírez, A. (2012). *Applying the case method for final project course at a public university in México – practicing the case method when teaching chemical engineering*. Revista Internacional de Investigación y Aplicación del Método de Casos. Boston U.S.A. XXIV, 3, pp. 187-191. ISSN 1554-7752
- Marín, N. (2003) *Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias*. Enseñanza de las ciencias, número extra, 43-55.
- Morales, M. G. (2010). *Mejorando el Rendimiento Académico y la actitud hacia las Ciencias Químicas por los alumnos de Segundo Año General "A"* . Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de Instituto Católico Karol Wojtyla, Ilobasco: <http://www.catolica.edu.sv/investiga/archivos/649-680.pdf>
- Ramírez, J.; Portilla, M.; González, M.C. (2013). *Utilización de un caso basado en labores domésticas como estrategia de enseñanza de enlaces químicos en la materia de química para estudiantes de ingeniería*. Revista Internacional de Investigación y Aplicación del Método de Casos. Boston, U.S.A. Vol. XXV, No. 4, pp. 252-256, ISSN 1554-7752
- Rodríguez Rojas, P. (2003). *La andragogía y el constructivismo en la sociedad del conocimiento*. Laurus, No. 15, Vol. 9 pp. 80-89
- Socas M., M. (2000). *Jean Piaget y su influencia en la educación*. Revista de didáctica de las Matemáticas, 369-372.
- UAM (2012). *Anuario Estadístico 2012*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
- Vigotsky, L. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires : La Pleyade .

BIBLIOGRAFIA DE APOYO.

- Autores, C. d. (1984). *Pedagogía. Ministerio de Educación de Cuba ICCP*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educacion.
- Berenson, M., & Levine, D. (1994). *Estadística para Administración y Economía, Conceptos y Aplicaciones*. U.S.A.: McGraw-Hill.
- Caracheo, G., Romero, R., & Aguilera, T. (1999). *Teorías del Aprendizaje*. Santiago de Querétaro: CIIDET.

- Díaz Barriga, F., & Hernández, R. (1998). *Instrumentos y procedimientos de evaluación*. México: McGraw-Hill.
- Didáctica de las Ciencias en el Nuevo Milenio. (2001). *DECLARACION SOBRE LA EDUCACION CIENTIFICA*. La Habana, Cuba: Copngreso Internacional Pedagogia 2001.
- Gagné, R., & Briggs, L. (1997). *La planificación dela enseñanza en sus principios*. New York, U.S.A.: Trillas.
- Gil, P. (1994). *Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico*. México: Trillas.
- Guzmán, J., García, V., & Hernández, G. (1994). *Las Teorías de la Psicología Educativa*. México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Horta, G., & Navia, A. (1992). *Como puede el docente obtener la informacion que necesita para su labor*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Klausmeier-Goodwin. (1977). *Pisicología Educativa, Habilidades Humanas y Aprendizaje*. México: Harla.
- Labarrere, S. (1998). *Vigotski y la Educación*. Puebla, México: 1998.
- Martín, B. M. (2001). *La Calidad Educativa en un Mundo Globalñizado: Intercambio de experiencias y Perspectivas*. España: Universidad de Alcalá.
- Mejía, R. C., Nájera, J. C., & Estrada, R. J. (2000). *Instrumentos para la evaluacion del aprendizaje en ciencias básicas*. Querétaro, Qro.: CIIDET.
- Mocedo, d. L., & Abreu, G. (1989). *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica, Segunda Parte*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Rodríguez, S. (3 de Julio de 2000). <http://www.galeon.com/escuela/REPROBACION.html>. Recuperado el 12 de Diciembre de 2013, de <http://www.galeon.com/escuela/INVESTIGACION.html>: <http://www.galeon.com/escuela/REPROBACION.html>
- Sang, M. (s/f). *Monografias.com* . Recuperado el 11 de Diciembre de 2013, de Teoría y práctica en la implementación del "constructivismo" en República Dominicana: <http://www.monografias.com/trabajos5/construc/construc.shtml>
- Sivestre, O., & Zilberstein, T. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. México: Ediciones CEIDE.
- Zilberstein, T., & Portela, R. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.

- González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita. *La afectividad y el aprendizaje de la química en la ingeniería*. Memorias del XXXII Encuentro Nacional y 1er Congreso Internacional “La Ingeniería Química en el Año Internacional de la Química. 3 de mayo de 2011. pp. 1928-1932. Q. Roo, México. En formato electrónico. ISBN: 978-60795593-0-4
- Portilla Pineda Margarita, González Cortés María del Carmen. *La formación docente y la resistencia al cambio, retos de la profesionalización del docente universitario*. Memorias del Congreso Internacional de Tutorías Orientación y Docencia. 21 de Septiembre de 2011. pp. 841-852. México. En formato electrónico. ISBN: 978-607-02-2575-8
- Ramírez Angulo Javier, Portilla Pineda Margarita, González Cortés María del Carmen. *Desarrollo de competencias en ciencias mediante la estrategia de demostraciones interactivas*. Memorias del 6º Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y la Investigación para la Educación 2011. pp. 51-61. México. 12 de octubre de 2011. En formato electrónico. ISBN: 978-607-95782-0-6
- Portilla Pineda Margarita, Javier, González Cortés María del Carmen. *La profesionalización del docente universitario y el desarrollo de las competencias en las carreras de ingeniería*. Memorias del 6º Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y la Investigación para la Educación 2011. pp. 803-816. México. 12 de octubre de 2011. En formato electrónico. ISBN: 978-607-95782-0-6
- Portilla Pineda Margarita, González Cortés María del Carmen. *La pedagogía tecnológica en la ingeniería. Una tarea pendiente*. Memorias del Segundo Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química. pp. 252-260. México, D.F., 3 de octubre del 2011. En formato electrónico.
- González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita. *Investigación educativa como apoyo a la toma de decisiones*. Memorias del Segundo Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química. pp. 261-267. México, D.F., 3 de octubre del 2011. En formato electrónico.
- González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita. Virtual Education for Engineers at UAM. Proceedings IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age (CELDA 2011). pp. 303-306. Rio de Janeiro, Brasil. 6 de noviembre del 2011. En formato electrónico. ISBN: 978-989-5833-04-3
- Portilla Pineda Margarita, González Cortés María del Carmen, Ramírez Angulo Javier *El método de casos aplicado a un curso virtual de química sustentable para ingenieros*. Memorias de la XXXIX Conferencia Nacional de Ingeniería (ANFEI). ITESI Irapuato, Gto. 7 de Junio de 2012. ISBN: 978-607-95035-2-9
- Ramírez Angulo Javier, González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita. *Using The Case Method in The Teaching of Chemistry for Engineering*. Proceedings from Case. Learning for the 21st Century. Twenty-ninth International Conference WACRA. June 26th, 2012. KTH Royal Institute of Technology. Stockholm, Sweden. ISSN 1931-7549

- Portilla Pineda Margarita, González Cortes María del Carmen, Ramírez Angulo Javier.
Teaching Chemical Structure and Properties for Engineering Materials Using The Case Method. Proceedings from Case Learning for the 21st Century. Twenty-ninth International Conference WACRA. June 26th, 2012. KTH Royal Institute of Technology. Stockholm, Sweden ISSN 1931-7549
- González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita, Ramírez Angulo Javier.
Evaluación de los cursos no presenciales de la UAMA. Memorias del 6°CIE Congreso Internacional de Educación ITSON. pp. 569-579. México. 12 de Septiembre de 2012. ISBN: 978-607-609-021-3
- Portilla Pineda Margarita, Merchand Hernández Teresa, González Cortes María del Carmen, Ramírez Angulo Javier. *Los entornos virtuales como una solución a la demanda escolar en un curso de Química Básica*. Memorias del Congreso Iberoamericano de Aprendizaje Mediado por la Tecnología CIAMTE. UNAM FES Zaragoza. pp. 340-346. México. 12 de Septiembre de 2012. ISBN: 978-607-609-021-3
- González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita, Ramírez Angulo Javier.
Aplicación de las TIC en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAMA. Memorias del Congreso Iberoamericano de Aprendizaje Mediado por la Tecnología CIAMTE. UNAM FES Zaragoza. pp. 409-419. México. 12 de Septiembre de 2012. ISBN: 978-607-609-021-3
- Ramírez Angulo Javier, Portilla Pineda Margarita González Cortes María del Carmen,
Utilización de analogías en la enseñanza simplificada de nomenclatura de Química Inorgánica. Memorias del III Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química. UAM Azcapotzalco. pp. 180-189. México. 3 de octubre de 2012. ISBN: 978-607-477-892-2
- Ramírez Angulo Javier, Portilla Pineda Margarita González Cortes María del Carmen,
Educación medioambiental a través de las carreras de Ingeniería. Memorias del World Engineering Forum 2012. WEEF 2012. Universidad Tecnológica Nacional UTN. Buenos Aires, Argentina. 15 de Octubre de 2012. ISBN 978-987-1896-05-9
- González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita, Ramírez Angulo Javier.
Aprendizaje basado en proyectos. Una experiencia en la UAMA. Memorias del XXXIV Encuentro Nacional y III Congreso Internacional “La Ingeniería Química en la Biotecnología y la Energía. pp. 902-907. México. 7 de mayo de 2013. ISBN 978-607-95593-1-1
- Portilla Pineda Margarita, González Cortes María del Carmen, Ramírez Angulo Javier.
Evaluación de una competencia comunicativa en estudiantes de Nuevo ingreso en las carreras de Ingeniería en una Universidad pública de México. Estudio de caso. Proceedings from The Fifth International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. PAEE'2013. pp. 801-806. Eindhoven, The Netherlands. July 8, 2013. ISBN 978-989-8525-21-5
- Ramírez Angulo Javier, Portilla Pineda Margarita González Cortes María del Carmen, *Diseño de problemas por estudiantes de carreras de ingeniería como estrategia de aprendizaje*. Proceedings from The Fifth International Symposium on Project Approaches in

Engineering Education. PAEE'2013. pp. 951-956. Eindhoven, The Netherlands. July 8, 2013. ISBN 978-989-8525-21-5

González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita, Ramírez Angulo Javier. *Una experiencia en ingeniería de aprendizaje basado en proyectos en la UAMA, México*. Proceedings from The Fifth International Symposium on Project Approaches in Engineering Education. PAEE'2013. pp. 771-778. Eindhoven, The Netherlands. July 8, 2013. ISBN 978-989-8525-21-5

González Cortes María del Carmen, Portilla Pineda Margarita, Ramírez Angulo Javier. *Desarrollo del servicio social utilizando el método de caso en un proyecto de desarrollo comunitario en México*. Revista Internacional de Investigación y Aplicación del Método de Casos, Boston, U.S.A. Vol. XXV, No. 4, pp. 232-239, ISSN 1554-7752

Ramírez Angulo Javier, Portilla Pineda Margarita González Cortes María del Carmen, *Propuesta de un proyecto para analizar el impacto del proceso de evaluación de los docentes de química en el mejoramiento de su desempeño en la UAM Azcapotzalco*. Memorias del V Congreso Internacional de Educación. II Congreso Latinoamericano de Ciencias de la Educación. México. 13 de noviembre de 2013. ISBN 978-0-9911261-1-8

Ramírez Angulo Javier, Portilla Pineda Margarita González Cortes María del Carmen. *Enseñanza simplificada del tema: "Concentración de soluciones"*. Memorias del IV Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química. pp. 60-64. México. 25 de octubre de 2013. ISBN 978-607-28-0021-2