



INNOVACIÓN DIDÁCTICA EN EL CURRÍCULO POTENCIALMENTE APLICADO PARA LAS ÁREAS DE MATEMÁTICAS, FÍSICA, BIOQUÍMICA, CULTURA FINANCIERA Y COMUNICACIÓN.

Liliana Suárez Téllez, CGFIE, Claudia Flores Estrada, CECyT 5, María Virgen Rangel García, ENCB, María Reyna Navarro García, CECyT 12, María Isabel Segura Gortáres, CECyT 4. María Eugenia Ramírez Solís, CGFIE. Alma Yereli Soto Lazcano, EST. Víctor Hugo Luna Acevedo. ENCB. **Instituto Politécnico Nacional, lsuarez@ipn.mx**

Este proyecto continúa línea de investigación de la relación entre la investigación educativa y las transformaciones que pueden lograrse en los centros educativos para las áreas de matemáticas, física, bioquímica, cultura financiera y comunicación. El desarrollo de este proyecto multidisciplinario generó información sobre el currículo desde la percepción de la innovación. El concepto de currículo potencialmente aplicado, situado entre lo propuesto por la institución y lo planeado por el profesor y entre esta planeación y el desempeño de los estudiantes al aportar paquetes didácticos, planes de seguimiento, capacitación y evaluación y dispositivos organizacionales, redes y comunidades, se vislumbra como una perspectiva de diseño curricular que incluye elementos para garantizar la pertinencia de los diseños de actividades de aprendizaje para el aula. Con una ingeniería didáctica, la presente investigación indagó sobre aspectos cognitivos, didácticos y epistemológicos e institucionales de la producción de materiales educativos considerando dos ámbitos de especificidad, por un lado lo concerniente a las didácticas específicas y por otro a la incorporación de las herramientas tecnológicas. Estos aspectos fueron definidos en la fase de diseño mediante matrices de categorías de observación en la realización didáctica y que se contrastó con el uso de los materiales educativos y estrategias didácticas. La herramienta básica será el análisis de contenido de las entrevistas, encuestas y videos.

Introducción. El currículo desde la percepción de la innovación.

Un elemento fundamental en las Instituciones Educativas es plantearse el reto de generar una trayectoria formativa robusta para los jóvenes que pasan por sus aulas, pero sobre todo para aquellos que deben cumplir una función prioritaria en la sociedad. Y una sociedad como la actual, o sea con grandes cambios y con grandes retos, requiere que las universidades o el Instituto Politécnico Nacional abran nuevos espacios para repensar esos componentes valiosos y sustantivos para la trayectoria formativa de cada uno de sus estudiantes; congruente con



cada una de sus áreas de formación, área de ingenierías, el área de las ciencias sociales y el área de médico biológicas. A este conjunto de elementos que conforman los saberes, las habilidades y las capacidades que queremos formar en nuestros estudiantes se llama el currículum. Existen elementos sustantivos de los cuales estamos viéndolo, el currículum de la percepción de la innovación fundamental, con miras específicamente de atención para el Politécnico, o sea no queremos hablar en términos abstractos, sino como aquel conjunto de componentes con los cuales el Politécnico puede comprometerse para la formación de los estudiantes.

Primero tenemos que ver que el currículum es un todo central en donde se hacen explícitos los propósitos de la formación, lo que queremos formal no solamente como profesional, sino como ser humano, como persona en nuestros estudiantes. El currículum, entonces, define en su perfil de egreso el propósito, el sentido de su camino en la trayectoria de los jóvenes, cómo cada uno de los esfuerzos que los maestros, las academias, las propias instalaciones, la infraestructura se van generando para formar este perfil de egreso y este propósito de la educación, es el que me guía; no importa si mi asignatura o mi área de aprendizaje sea un de corte teórico, de corte práctico, me va a dirigir, el propósito, el tipo de personas que queremos formar. Éste solo puede mirarse o se construye a partir de dos tipos de referentes, primero las condiciones del contexto, el contexto sociocultural en el que nos encontramos. Hoy día, México y el mundo son diferentes al año 2000 y mucho más diferentes a la década de los 90's, 80's. La historia ha transformado las sociedades, la tecnología ha impactado las formas de relacionarnos, las grandes brechas entre las economías del mundo ha generado una distancia y una determinación, una urgencia de atender ciertas cuestiones educativas, sociales y culturales. El currículum que el Politécnico debe ofrecer debe estar acorde con las características no solamente del entorno actual, sino del entorno futuro; porque mis estudiantes se van a desempeñar en el mundo del futuro, yo los formo hoy para el mundo del mañana.

Las innovaciones educativas se sustentan a partir de lo que aporta la investigación educativa para que se den estos cambios, porque estamos hablando de que iniciando el siglo XXI, nuestro modelo educativo daba cuenta de la importancia de centrarnos en el aprendizaje más que en la enseñanza para la formación de los estudiantes, porque las investigaciones educativas han dado cuenta de que estos son elementos que aportan a los procesos de construcción de aprendizaje. Las innovaciones surgen como una necesidad o un contexto para asumir los cambios o para proponer los grandes cambios, pero pueden venir impulsados desde las grandes reformas, institucionales o de gobierno; pero también pueden venir por los



pequeños grupos que también quieren transformar su práctica docente, y tienen certeza de hacia dónde quieren apoyar esta transformación, un poco el caso de la RIIEEME (Red de Investigación e Innovación en Educación Estadística y Matemática Educativa), que tiene esta idea de impulsar los cambios y reformas desde abajo, o también cómo el Politécnico nos dice ahora todos los maestros vamos a usar esta metodología, este enfoque.

Un currículum propuesto para que pueda ser concretado en cualquiera de los niveles de concreción, necesita de implementar ciertas innovaciones en el aula, en las escuelas, en los mecanismos de evaluación global del Instituto o de la investigación que se está haciendo; entonces es así como surgieron varias innovaciones como procesos de transformación e implementación de nuevas propuestas, encontramos innovaciones que daban cuenta de flexibilidad, o de una formación por competencias, o uno centrado en el aprendizaje o un currículum con ejes transversales. Hay múltiples innovaciones que dan cuenta de cómo éste puede irse concretando para la mejora de nuestros estudiantes. ¿Qué ha pasado en el Instituto Politécnico Nacional? El Instituto no ha estado estático ante los cambios del contexto, se han dado múltiples esfuerzos por generar propuestas que puedan enriquecer los planes y programas de estudio.

Una cosa es el currículum planeado, el que podemos escribir como lo deseable, otra cosa es el currículum que los maestros implementamos como la forma en que estos interpretan y lo hacen llegar a sus alumnos, y otra cosa es lo que los alumnos logran captar como el currículum aprendido. En el Politécnico se han realizado esfuerzos en diferentes niveles para hablar de los cambios curriculares; en el Nivel Medio Superior, estos cambios curriculares se organizan a partir de cuerpos colegiados a los que los llaman Academias Institucionales y consideran representantes de cada una de las escuelas, en cada una de las Academias para generar estas propuestas; estos cambios se concretan en el nivel de un programa de una Unidad de Aprendizaje, en el currículum en el Nivel Medio Superior está definido desde el área central y sólo es transformado, rediseñado, actualizado o implementado como un nuevo diseño por las Academias Institucionales; sin embargo en el Nivel Superior es responsabilidad de la Unidad Académica. Son dos niveles diferentes de actuación, ambos tienen como base lo que la Institución está trabajando, el modelo académico y el modelo de integración social.

Esto es parte de la teoría, cómo se construye el currículum, cómo lo hacemos en el Instituto y cómo se tiene que seguir haciendo en el Instituto. Probablemente hay que ir consolidando grupos de trabajo, mecanismos de toma de decisiones, redes responsables. Partimos de considerar que un cambio y una responsabilidad de este tamaño para generar un nuevo



programa de estudio tienen que ver con cómo está constituida una Red Responsable; ¿quiénes son los que integran esta Red Responsable? Se espera que sean actores sociales, como empleadores, que digan ¿qué se necesita, qué se hace y cuáles son los retos que se están enfrentando en el campo laboral?; también creemos que debe de estar conformado por especialistas, profesores con amplio conocimiento del área de formación, pero con un gran conocimiento de la parte didáctica pedagógica, porque no basta con saber sino saber enseñar. Creemos que esta red responsable tiene que tener actores sociales, especialistas, docentes, alumnos de los últimos grados que nos digan cómo están percibiendo estas aportaciones o deficiencias en los programas de estudios y personal externo que fortalezca esta visión de las redes.

Hay experiencias, por ejemplo, con Tuning Latinoamérica que explica cómo define las competencias de los profesionales haciendo participar a todos estos elementos de la Red. Y estos responsables de la Red podrían participar en el curriculum planeado que es básicamente responsabilidad de la Institución, en el curriculum aplicado y potencialmente aplicado que es responsabilidad del docente y el curriculum logrado por parte del alumno. Pero si estamos hablando de flexibilidad, con modelos centrados en el aprendizaje como la metodología del aprendizaje en contexto, in situ, o el aprendizaje servicio. Tendríamos que el alumno tendría que estar trabajando en contextos como el campo laboral para no solamente hacer servicio social sino aprender en el proceso de trabajo o haciendo actividades a la comunidad donde su saber profesional, laboral pueda ayudar a resolver problemas del contexto.

Lo que necesitamos es una participación docente en la Red Responsable como una comunidad crítica que pueda revisar no solamente las desventajas que han encontrado en estos programas, sino que puedan proponer rutas, proceso y metodologías que lleven a la concreción de los propósitos de formación en los estudiantes, que esos responsables y que esos responsables puedan trabajar conjuntamente en múltiples proyectos educativos como por ejemplo en investigación educativa, diseño curricular, evaluación; y que participen tanto en el diseño en una propuesta del programa o plan de estudios, cómo en su implementación, como en su evaluación. Generalmente se hace el grupo de trabajo para el rediseño curricular, pero no se hace el grupo de trabajo para una adecuada implementación y darle seguimiento ni se trabaja para su evaluación auténtica. En un caso a ejemplificar, la RIIEEME ha generado proyectos que permiten avanzar en esta concepción del curriculum, hay un proyecto que se llama el Modelo Curricular para el área de Matemáticas (Suárez, Torres y Ortega, 2012), y un



proyecto que a la par necesita construirse, que es el Uso de los Resultados de Investigación para la Innovación Educativa.

Una propuesta sin un sustento de conocimientos sólidos, puede ser una propuesta frágil, que no pueda defenderse, que no reúna los elementos, entonces necesitan trabajarse simultáneamente los proyectos que para el rediseño curricular requieran de este elemento. Pero no solamente hay que hacer diseño curricular, hay que trabajar en un conjunto de elementos, por ejemplo: la profesionalización de los profesores, el uso de las tecnologías, proyectos para recuperar aquellos alumnos que requieren potencializar habilidades en especial. Entonces son solamente tenemos que mirar que hay que hacer mejores programas, o solamente hay que mirar los programas; sino los programas forman parte de un elemento sistémico, como una relación sistémica con otros elementos para que haya un buen desempeño de este curriculum. A lo mejor nos puede quedar muy bien escrito pero si no hay un buen trabajo con profesores, se pierde; si no hay un buen manejo de recursos, se pierde; si esta sostenido en el aire, se pierde. Entonces estos profesores que van a formar esta red, han sido conformados por este conjunto de especialistas en diseño curricular, en docencia, en investigación, y es el ejemplo permanente del Seminario Repensar las Matemáticas, del Seminario Repensar la Bioquímica; donde hacemos todo este conjunto de integración de especialistas, de responsables para ir construyendo una Red. ¿Cuál es, por ejemplo, el perfil del docente que se desea para construir un curriculum en matemáticas? Un profesional que conozca la educación matemática, que conozca teorías fundamentales para esta construcción matemática, de cultura, de conocimientos, de aprendizajes.

Finalmente este proceso de diseño curricular es un proceso cíclico, donde se parte de construir un marco para el diseño curricular, que conocimiento necesitamos tener y perfil de quienes lo haríamos. Diseñar un curriculum, un programa de estudio, las propuestas de seguimiento, de trayectorias, de referencia; usar los materiales adecuados para ello, apoyando en la programación y en la gestión de las unidades didácticas en cada uno de los semestres o ciclos que se trabajen. Hacer el seguimiento, y a partir de este seguimiento volver a construir un marco para el rediseño curricular. Entonces sería un proceso que iría en una espiral ascendente, esperando que cada vez sea mucho más enriquecedor. ¿Cómo ocurre todo esto en el marco de la innovación educativa? Los modelos curriculares, los modelos de profesionalización y los modelos de incorporación de tecnologías tendrían que verse como tres modelos dentro de un gran marco de la innovación educativa para hablar de la transformación. Y cada Red Responsable y cada área profesional, tendría que identificar con el contexto, cuáles



son las necesidades de formación para el ingeniero, el médico, el administrador; suma de esas competencias para poderlas construir.

Métodos y materiales

La Ingeniería Didáctica ha representado, para el área de la didáctica de la matemática un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Artigue, et al, 1995). Es una metodología que permite la intervención en el sistema completo del salón de clases pero establece lineamientos para tomar en cuenta los resultados de la investigación en las dimensiones que corresponden a la cognición, la epistemología, la didáctica y, algunos autores adicionan, la dimensión social.

Con lo expuesto en el apartado de metas cumplidas hemos descrito el cumplimiento de las etapas a cubrir en este proyecto multidisciplinario. Para las etapas del análisis a priori, realización y análisis a posteriori se usa la ingeniería didáctica. A continuación exponemos, a grandes rasgos la instrumentación de esta metodología en cada uno de los módulos del proyecto.

Conclusiones e impacto de la investigación

Con respecto al currículo potencialmente aplicado para matemáticas. Como estrategia matemática se consideran las “Redes de Aprendizaje” que están constituidas por Actividades de Aprendizaje que permiten un mejor entendimiento en las unidades de Aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral como de Probabilidad y Estadística para el estudiante de Nivel Medio Superior. La red de aprendizaje se vincula desde perspectivas diferentes y se articulan de diversas maneras, según el objetivo didáctico que se desea cumplir o la competencia que se quiere alcanzar. En el diseño de la red de aprendizaje se ha considerado como base los resultados de investigación estudiados en el Seminario Repensar las Matemáticas, específicamente se revisaron tres ciclos para conformar las redes de actividades de aprendizaje de Cálculo y Probabilidad y Estadística. En relación con la red de aprendizaje de Cálculo, tiene como intención hacer una introducción del Cálculo, retomando los conceptos previos necesarios, como variables y funciones, así como la aplicación del cálculo en la epidemiología y razón de cambio con el uso de modelos dinámicos. Las actividades consideradas en la red de Probabilidad y Estadística toman en cuenta la importancia del uso de la simulación con TIC para obtener una estimación de probabilidades, además de la naturaleza de la incertidumbre y el azar. Se tratan diferentes tipos de muestra así como la relación entre una muestra aleatoria simple y una muestra representativa. En el marco teórico toma de referencia el currículo vigente en el bachillerato del IPN y el currículo potencialmente aplicado (CPA) como un



dispositivo que permite disminuir distancia entre el marco institucional y los aprendizajes logrados del educando. Suárez y otros (2012) mencionan que este CPA puede comprender materiales (paquetes didácticos), planes (de seguimiento, capacitación y evaluación) y dispositivos organizacionales (redes y comunidades, con un marco de operación explícito) que concretan el currículo planeado desde una perspectiva de sistema y profesional. Este CPA destaca la importancia de que el docente cuente con materiales acordes al currículo planeado así como la necesidad de organizar talleres de familiarización con los materiales y las estrategias, y comunidades de seguimiento y evaluación para los profesores. Para la implementación de estas actividades, se llevó a cabo un taller con profesores y alumnos, en el cual se considera pertinente el uso de las redes de aprendizaje para implementarlos en el aula, usando la herramienta tecnológica, en particular un graficador o si es posible, sensores o software que ayude a contrastarlo con lo realizado a lápiz y papel y así se pueden involucrar en actividades integradoras como las redes de actividades que estamos proponiendo en nuestro proyecto.

Con respecto al currículo potencialmente aplicado para bioquímica. Bioquímica es parte del currículo para más de la mitad de las carreras ofertadas en el área de Ciencias Médico Biológicas con modalidad escolarizada del IPN al comparar al detalle los programas académicos de dicha unidad de aprendizaje para las unidades académicas ENCB, ESM, ENMyH, ESIQIE, CICS UST y CICS UMA, se encontraron cinco temas principales y comunes: Agua, Carbohidratos, Lípidos, Proteínas y Ácidos nucleicos que se abordan con diferencia en profundidad de conocimientos y el enfoque requerido. Los participantes del proyecto han compartido experiencias sobre estrategias y didácticas aplicadas en el aula, acordando el marco teórico para la construcción de materiales didácticos que permitan fortalecer la clase magistral predominante, siendo la Ingeniería didáctica el protocolo de sistematización de la investigación para la propuesta de los materiales didácticos y la evaluación de los mismos, en las modalidades presencial y la propuesta no presencial. Los resultados comprenden cinco criterios: 1) Adaptabilidad a diferentes contenidos, 2) Uso de estrategias didácticas diversas, 3) Facilidad para abordar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, 4) Utilidad en modalidad presencial y no presencial y 5) Factibilidad para escalar la complejidad de sus funcionalidades. El Seminario Repensar la Bioquímica (SRBQ) es una fuente de información e ideas producto de las investigaciones expuestas y la reflexión los participantes, estas contribuciones pueden ser orientadas a la elaboración de paquetes y materiales didácticos. Se invitó a varios de los participantes del SRBQ a formar parte de la red de docentes responsables



de tal seminario, para capacitarlos se instrumentó el Taller de inducción al dialogo en videoconferencia, así mediante la motivación y asesoría de algunos de los participantes se logró la creación del Seminario Repensar la Física.

Con respecto al currículo potencialmente aplicado para el área de la cultura financiera. Este informe se derivó de resultados relacionados al tema del cultura financiera, del proyecto de investigación: “Uso de los resultados de la investigación en la docencia: Matemáticas, Comunicación, Bioquímica y Cultura Financiera”. En este proyecto se estableció que la cultura financiera está conformada por categorías: Ahorro, crédito, inversión y ahorro para el retiro. El proyecto actual se centró en esta última categoría, con un énfasis especial en la competencia financiera de los estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN). El ahorro para el retiro es un tema que aún no se ha incluido en los planes y programas de estudio del nivel medio superior y esta ausencia limita la formación integral de los estudiantes, con un sentido de responsabilidad sobre la adecuada administración de los recursos destinados a su retiro. Los hallazgos presentados derivaron del pilotaje de la “Red de actividades de ahorro para el retiro”, que se elaboró a partir del intercambio de experiencias en el diseño de materiales y de un marco común, con el fin de lograr la disminución del analfabetismo financiero entre la comunidad estudiantil del nivel medio superior del IPN. El problema se planteó en tres preguntas fundamentales ¿Qué aspectos metodológicos son relevantes para el diseño de actividades de aprendizaje?, ¿Cuáles son las dificultades que tienen los profesores para el diseño e implementación de actividades de aprendizaje? y ¿Qué aprendizajes logran los estudiantes con este tipo de actividades? El marco de referencia utilizado establece que el currículo potencialmente aplicado comprende los materiales, planes y dispositivos organizacionales que permiten concretar las intenciones educativas (currículo planeado) en estrategias, prácticas y actividades (currículo aplicado) para el logro de los resultados en los estudiantes (currículo logrado). Los modelos teóricos relacionados con materiales curriculares y paquetes didácticos permitieron configurar la propuesta de la red de actividades y su caracterización; se identificaron cuatro variables, 16 categorías y 44 subcategorías a observar durante la experimentación. La ingeniería didáctica fue el método de investigación que se transfirió de la matemática educativa a la cultura financiera, mediante una adecuación de las etapas a las características y necesidades del estudio. Esta metodología de enfoque cualitativo permitió retornar al análisis de las categorías después de la recopilación de datos, para lo cual se tomó una muestra de 8 profesores y 15 estudiantes de nivel medio superior del IPN, así como cuatro de las siete actividades que componen a la red. Mediante el análisis de contenido



se reportan los resultados más relevantes que se centraron en las dimensiones para el diseño de material didáctico, así como la metodología para su experimentación y mejora continua. El principal producto del proyecto fue el material didáctico denominado “Red de actividades de ahorro para el retiro”.

Con respecto a las estrategias de aprendizaje y diseño de materiales educativas en el nivel medio superior. Las propuestas de cambio en la práctica docente para contribuir a la concreción de los principios de la Reforma Educativa del Nivel Medio Superior con énfasis en la formación por competencias se han concentrado en el 40% en el diseño de estrategias didácticas. En este estudio se analizó el impacto del resultado de las investigaciones y los marcos analizado en el programa de formación docente, en particular sobre el constructivismo, el enfoque por competencias, los ambientes de aprendizaje y el aprendizaje profundo en las estrategias propuestas. Siguiendo la metodología de la ingeniería didáctica, en la primera fase se hace una revisión epistemológica de los saberes incluidos en las estrategias, en la fase a priori se diseñaron y afinaron actividades y recursos a fin de explicitar el enfoque por competencias: la fase experimental se aplicó en dos momentos: el autor de la estrategia aplicándola a docentes y un docente haciendo uso de esta estrategia con estudiantes. Los principales resultados dan cuenta que las estrategias generadas para la certificación docente, son materiales a priori que necesitan una fase de experimentación para validarlas (tanto con docentes como estudiantes); la caracterización de las actividades dan cuenta de la transición entre la enseñanza tradicional y la construcción de conocimientos más allá de la activación del alumno; se enfatiza el sentido de los aprendizaje contextualizados y la necesidad del trabajo interdisciplinar. Si bien no se identificaron recursos innovadores en las estrategias, en algunos casos se integran metodologías dinámicas que aportan mejoras para la construcción de los aprendizajes y el desarrollo de las competencias. Entre las principales recomendaciones se encuentra la necesidad de plantear las situaciones del contexto que permitirán movilizar saberes y construir aprendizajes; reconocer los desempeños deseables implicados y relacionarlos con las competencias; verificar que las situaciones y actividades se dirijan al nivel de dominio de las competencias genéricas y disciplinares así como el que los desempeños evidencien el nivel de logro deseado.

Bibliografía

ANUIES. (2010). Diplomado de Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior. Diplomado del PRORFORDESM. México, D.F.



Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (1995). Ingeniería didáctica en educación matemática. Bogotá, Grupo Editorial Iberoamericana.

Biggs, J. (2006). Calidad del aprendizaje universitario. Madrid: Narcea.

Díaz-Barriga, A. F. y Hernández, R. G. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México. McGraw-Hill.

Flores, C (2007). Variaciones simultáneas de primer y segundo ordenes en una situación de graficación y modelación de movimiento. Tesis de maestría no publicada. CICATA-IPN, México.

Flores, C., Gómez, A., Suárez, L., Ruiz, B., Ortega, P., Torres, J.L., Ramírez, M.E., Contreras, B., Servín, C. (2008). Actividades de aprendizaje sobre modelación y uso de las gráficas. Integración de tecnología y uso de resultados de investigación. Memorias de Virtual Educa 2008. Zaragoza, España 2008.

Huerta, M.L. (2012). Tendencias de la Investigación Educativa en el NMS del IPN. Memorias del VII Foro de Investigación Educativa.

Instituto Politécnico Nacional (2014). Registro del Taller de Análisis e Implementación de Materiales Didácticos Transversales. México: IPN.

Monereo, C. (Coord.) (1999) Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Barcelona: Graó.

OCDE (2012). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Competencia Financiera. España: MECD.

Ortega, P., Ramírez, M., Torres, J., López, A., Servín, C., Suárez, L. y Ruiz, B. (2007). Modelo de innovación educativa. Un marco para la Formación y el desarrollo de una cultura de la Innovación. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia 10, 1, 145-173.

Parcerisa, A. (2007). Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Barcelona: Grao.

Perrenoud, Ph (2000), El arte de construir competencias, Brasil, Nova Escola, pp. 19-31.

Ramírez, M.E, Suarez, L y Ortega, P. (2008). Las investigaciones sobre las innovaciones educativas para la profesionalización docente en el IPN. Memoria de Virtual Educa 2008. Zaragoza, España.

Schmidt, W.H., McKnight, C. C., Valverde, G. A., Houang, R. T., &Wiley, D. E. (1997). Many Visions, Many Aims, Volume 1: A Cross-National Investigation of Curricular Intentions in School Mathematics. Dordrecht, TheNetherlands: KluwerAcademicPublishers.

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.

Suárez, L. Torres, J.L. y Ortega, P. (2012). Las matemáticas del bachillerato del Instituto Politécnico Nacional. En C. Dolores (Ed.) ¿Hacia dónde reorientar el currículum de matemáticas del Bachillerato? Plaza y Valdés Editores: México. 33-35.

Suárez, L. y Ruiz, B. (2014). Seminario repensar las matemáticas. El octavo ciclo. Revista Marista de Investigación Educativa. En evaluación.

Suárez, L.; Cordero, F.; Daowz, P.; Ortega, P.; Ramírez, A.; Torres, J.L. (2005). De los Paquetes Didácticos hacia un Repositorio de Objetos de Aprendizaje: Un reto educativo en matemáticas. Uso de las gráficas, un ejemplo. ISSN 1138-2783 RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, Volumen 8.

Tobón, S. (2006) Aspectos básicos de la formación basada en competencias, Talca: Proyecto Mesesup.

Torres, J.L., Suárez, L. y Ramírez, M.E. (2012). Vinculación entre la investigación y docencia. El uso de los resultados de la investigación en la docencia en un proyecto multidisciplinario. 1er Encuentro Nacional de Investigación Educativa, política educativa, resultados y tendencias. 1-15.

Trigueros, M. (2009). ¿Qué hemos aprendido de la enseñanza de las matemáticas a través de la investigación? (pp. 27). México.: COMIE

