



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

## **Formar para innovar en la práctica de enseñanza**

MOLINA, S; Alonso, M.

## **Formar para innovar en la práctica de enseñanza**

Autores:

Mtro. Sergio Antonio Molina Granados

Mtra. María Teresa Alonso Jiménez

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León

IIIEPE

sergio.molina@iiiepe.edu.mx

[teresa.alonso@iiiepe.edu.mx](mailto:teresa.alonso@iiiepe.edu.mx)

### **Introducción**

En el contexto latinoamericano, según lo hacen evidente las evaluaciones nacionales e internacionales, los logros educativos construidos por nuestros niños al término de la educación básica son, por decirlo de manera suave, desalentadores; en especial en matemáticas, aunque en lectura y ciencias el panorama es semejante.

Lo anterior no podría ser diferente en países con un desarrollo deficiente, en los que la institucionalización ha llegado tarde, y es deformada por tradiciones de corrupción y política pública más orientada a detentar el poder por parte de los partidos políticos, que a resolver las necesidades sociales; esperar bajo estas condiciones tener un sistema educativo que arroje resultados positivos, es cuando menos ingenuo. Para tener sistemas educativos exitosos, se necesitan contextos socioeconómicos y políticos desarrollados, seguros, con políticas públicas coherentes. Siempre el macrosistema determina en mucho a sus subsistemas, ¿por qué extraña razón los sistemas educativos latinoamericanos van a ser mejores a su contexto? Se les propone algo que nos enseñan los enfoques ecológicos o sistémicos del desarrollo humano, adaptándolo al tema: no mejoren el sistema educativo de sus países, mejoren su contexto.

Por otra parte, quienes profesionalmente nos insertamos en el sector educativo no podemos cerrar los ojos y conformarnos con la situación; es necesario reconocer el compromiso ético/moral que tenemos con la sociedad, y en especial con los niños y jóvenes que cursan la educación básica (K12). No somos ingenuos, sabemos que es poco lo que se puede lograr, pero hay que hacerlo. En especial se asume que una gran área de oportunidad para asegurar mejores resultados educativos a nuestros niños, y por lo tanto un mejor desarrollo, es formar mejor a nuestros docentes.

El presente trabajo presenta un programa de formación diseñado e implementado en un contexto institucional específico: el Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León (IIIEPE). Se trata de un programa de posgrado, la Maestría en Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, el cual forma parte de una estrategia más amplia, conformada por tres programas de formación más, sin embargo se ejemplifica con uno en específico, ya que esta selección permite hacer patentes los que se consideran a nivel local, sus rasgos innovadores.

En un primero momento se presentan los antecedentes y el marco general que sirve para entender el por qué del diseño e implementación del programa; la estrategia inicial del IIIEPE se orienta a fortalecer la educación básica, por lo que sus programas de formación atienden a los profesionales que se desempeñan en este nivel; la experiencia que se describe representa una inflexión en la estrategia original, tratando de favorecer la formación de un docente que, además de estar formado para mejorar su práctica, pueda liderar procesos de innovación en la escuela, comprometido con un campo disciplinar específico.

Posteriormente se presenta, a manera de justificación, las razones que condujeron al equipo de diseño a tomar decisiones específicas. Por ejemplo el compromiso con la promoción del desarrollo humano pleno, los nuevos marcos o enfoques teóricos encontrados, así como los ajustes en el modelo educativo que enmarca a los procesos de formación.

En un tercer momento se presentan las competencias profesionales que se compromete a desarrollar en sus formandos; también se presentan y justifican los trayectos formativos que estructuran al programa, la malla curricular que lo conforma, explicándose las características generales de los programas y lo que pretenden y, por último, las exigencias que tiene que superar el formando que quiere alcanzar el grado.

Dos precisiones en necesario hacer, primero hay que agradecer a todo el equipo del Programa de Formación del IIIEPE por su calidad humana, profesionalismo y compromiso con la educación de Nuevo León, en especial a la Mtra. Nancy Elizabeth Garza Cavazos por su participación en el diseño e implementación del programa. La segunda precisión es una aclaración necesaria, aunque los autores hablan de un programa institucional, las opiniones aquí vertidas no representan necesariamente la postura de la organización, siendo los autores los únicos responsables de las mismas.

## **Antecedentes y Justificación**

### **El contexto institucional de la experiencia**

El IIIEPE a partir de 2012<sup>1</sup> es un organismo público descentralizado que, entre otros, tiene como objeto (Periódico Oficial, 2012, p. 7):

---

<sup>1</sup> El Instituto es creado en 2008 como organismo desconcentrado de la Secretaría de Educación de Nuevo León.

Formar posgraduados en el campo de la educación a través de programas de maestría y doctorado que deberán de caracterizarse por su pertinencia, innovación, calidad, enfoque estratégico y, principalmente, por su impacto en la mejora continua de la calidad del servicio educativo que en Nuevo León se brinda a la población.

Dentro de sus facultades está (Periódico Oficial, p. 9):

Planear diseñar e impartir programas académicos de reconocida calidad nacional e internacional...

Promover y llevar a cabo programas, proyectos y actividades de investigación e innovación que se relacionen con la mejora sistemática de la calidad de la gestión, de las prácticas pedagógicas y de los logros de aprendizaje de los estudiantes en las escuelas...

Ya desde 2009 ofrece un programa de formación con características innovadoras: la Maestría en Innovación de la Práctica Educativa (MIPE) el cual tiene como objetivo general (MIPE, documento de registro, p. 40):

Formar profesionales de la educación que incidan en la práctica docente para innovarla, específicamente en las prácticas de enseñanza de Educación Básica. Profesionales con las competencias necesarias para, primero, seguirse formando durante todo su trayecto de carrera y, segundo, incidir en la mejora de las prácticas de enseñanza para que se adecuen a lo pretendido por las reformas curriculares presentes y futuras.

Este programa se compromete con la innovación en tres prácticas educativas: la docencia, la dirección de escuelas y la asesoría técnica a la escuela; hasta a la fecha ha atendido a más de 100 formandos, y los estudios de seguimiento de egresados establecen que su impacto en las prácticas es en general positivo.

### **Necesidades a las que responde la presente experiencia**

El programa de la MIPE responde a las necesidades detectadas en el momento de su creación (Medrano y Molina, 2010), sin embargo la realidad dinámica y compleja de nuestro estado, y el compromiso institucional por cumplir dentro del marco de sus facultades, condujeron al IIIEPE a realizar una serie de estudios que hicieron patente la necesidad de generar nuevas opciones de formación, focalizadas a formar profesionales expertos en una práctica educativa específica.

La primera necesidad detectada, sobre todo por la estridencia con la que los medios de comunicación lo manejan, es la de mejorar los resultados de logro educativo en las evaluaciones nacionales (ENLACE) y en las evaluaciones internacionales que se aplican: PISA (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2013) y SERCE (OREALC/UNESCO, 2009). Es innegable que los resultados han mejorado en matemáticas, pero la mejora no es significativa, y ubican al país muy abajo en una comparación internacional.

Una segunda necesidad se detectó al revisar los programas de formación de docentes para la educación básica, un rasgo que les caracteriza es su enfoque generalista, y aunque en los programas orientados a formar docentes de secundaria si se asume un enfoque disciplinar, su abordaje no responde a los nuevos enfoque teóricos en los campos del aprendizaje y la enseñanza. Precisamente un estudio de la OREALC (2013, p. 51) señala:

La revisión de literatura reseñada anteriormente permite resaltar como tema crítico en la formación de los profesores de nivel primario la preparación mayoritariamente generalista, con insuficientes contenidos referidos a la comprensión de las disciplinas del currículo escolar y sus didácticas, a la vez que una presencia mayor de contenidos de tipo pedagógico general. La dispersión de cursos y el énfasis en contenidos generales hacen perder la focalización en contenidos disciplinarios y en estrategias didácticas esenciales para lograr aprendizajes en el ámbito escolar.

Una tercera necesidad surge de las propuestas de reforma educativa que se viven en México en aspectos que inciden en el campo de la enseñanza; la actual reforma establece una serie de parámetros que, sin una experiencia de superación o desarrollo profesional, es imposible pedirle a los docentes que los implementen, ya que nunca fueron formados para esto. Destacamos algunos de estos rasgos que la reforma exige, (Secretaría de Educación Pública, 2011, pp. 19-25):

...se propone contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI...  
...refiere al desarrollo de competencias que forman al ser universal para hacerlo competitivo como ciudadano del mundo, responsable y activo, capaz de aprovechar los avances tecnológicos y aprender a lo largo de su vida...  
...el aprendizaje de cada alumno y del grupo se enriquece en y con la interacción social y cultural, con retos intelectuales, sociales, afectivos y físicos, y en un ambiente de trabajo respetuoso y colaborativo...  
...orientación hacia el desarrollo de actitudes, prácticas y valores sustentados en los principios de la democracia...  
...Propone que la evaluación sea una fuente de aprendizaje...

Principios pedagógicos... Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje...generar su disposición y capacidad de continuar aprendiendo a lo largo de su vida, desarrollar habilidades superiores del pensamiento para solucionar problemas, pensar críticamente, comprender y explicar situaciones desde diversas áreas del saber, manejar información, innovar y crear en distintos órdenes de la vida...  
...es necesario reconocer la diversidad social, cultural, lingüística, de capacidades, estilos y ritmos de aprendizaje que tienen; es decir, desde la particularidad de situaciones y contextos, comprender cómo aprende el que aprende y, desde esta diversidad, generar un ambiente que acerque a estudiantes y docentes al conocimiento significativo y con interés...  
...potenciar el aprendizaje de los estudiantes hacia el desarrollo de competencias. Implica organizar actividades de aprendizaje a partir de diferentes formas de trabajo, como situaciones y secuencias didácticas y proyectos, entre otras...

La cita puede seguir, al docente se le exige que diseñe actividades retadoras, que responda a los conocimientos, habilidades y disposiciones que la propuesta curricular demanda; ahora debe saber construir ambientes de aprendizaje, tener las habilidades para implementar una práctica de enseñanza que promueva un trabajo colaborativo incluyente, con metas comunes, habilidades y disposición para ejercer un liderazgo compartido, entre otras múltiples exigencias.

Una cuarta necesidad es detectada por las investigaciones realizadas por el equipo encargado de las evaluaciones de los programas de formación, en lo que corresponde a los temas aprendizaje y enseñanza como cuestiones nodales para la innovación; los estudios establecieron que en ambos campos había una serie de avances que era necesario atender. Por ejemplo en el campo del aprendizaje lo señalado en la obra editada por Sawyer (2006), por otra parte lo establecido en el libro editado por Dumont, Istance y Benavides (2010), obras que nos hablan ya de un abordaje interdisciplinario del aprendizaje, del surgimiento de una ciencia que en específico se ocupa del mismo. Sólo por ejemplificar destacamos lo establecido por Bransford et. al (2009, p. 29) con respecto a nuevas tendencias en el estudio científico del aprendizaje:

1. *Moverse más allá del individuo...* Familias, amigos, grupos de pares y grandes redes sociales son todas unidades de aprendizaje así como también significativos contextos de aprendizaje...
2. *El rol del afecto en el aprendizaje...* Aunque los recursos informacionales son importantes en una ecología del aprendizaje, los recursos afectivos y motivacionales también son importantes por que ellos pueden mediar el esfuerzo, la atención y el deseo de participar en el aprendizaje...
3. *Ampliar nuestra concepción de lo que se aprende.* La mayoría de los estudios sobre el aprendizaje se han enfocado en el contenido académico. Sin embargo los estudios de la cognición en acción, nos dicen que convertirse en un experto que se adapta exige aprender muchas cosas más que el contenido académico.

Las amplias interrogantes alrededor del proceso enseñanza-aprendizaje, han llevado a cambios paradigmáticos trascendentales en la manera de posicionarse frente a la práctica de enseñanza, esto exige una resignificación de conceptos, supuestos y abordajes teóricos que se debaten sobre escenarios activos y críticos. El enfoque por competencias ha traído a flote un sinnúmero de cuestionamientos sobre aquello que se daba por sentado, y como punto crucial, ha traído a la persona al centro de la competencia situada y distribuida; el aprendiz ya no es considerado como alguien que recibe el conocimiento de manera pasiva, ajeno al proceso, ahora se reconoce como un sujeto activo que construye sus conocimientos, habilidades y disposiciones desde un lugar subjetivo.

Para la comprensión de los procesos de aprendizaje es necesario el reconocimiento de los elementos que lo posibilitan, así como aquellos que pudieran dificultarlo. Este proceso se encuentra estrechamente ligado a factores neurobiológicos, cognitivos, sociales y afectivos, donde estos últimos factores han cobrado especial relevancia, al ser reconocidos como el vehículo que promueve el aprendizaje formal e informal. Immordino-Yang y Damasio (2007) refieren que en la educación de infantes, el centro de atención con frecuencia está en las habilidades del razonamiento lógico y el

conocimiento objetivo, que son los indicadores más directos del éxito escolar, pero mencionan dos problemas con este abordaje. Primero, ni aprender ni recordar suceden bajo un dominio puramente racional, separados de la emoción. En segundo lugar, al enseñar a los estudiantes a minimizar los aspectos emocionales de su actividad académica, se les puede estar impulsando a desarrollar el tipo de conocimientos que no se transferirán adecuadamente a situaciones reales, por lo tanto, el cuidado de las condiciones emocionales y motivacionales, brindan las condiciones básicas para generar óptimos ambientes de aprendizaje.

La constitución biológica y psicológica del niño, así como su forma de interaccionar con el ambiente, darán lugar a su conformación subjetiva, estos momentos tempranos del desarrollo tienen un importante impacto en el aprendizaje y la socialización que se busca promover en el aula, de aquí la importancia de que el docente cuente con los saberes teóricos y habilidades prácticas que le permitan instrumentalizar dichos factores, y desempeñar una función que apunte a la construcción de competencias, habilidades y disposiciones del niño, así como a su formación ética.

Ahora sabemos que los niños aprenden haciendo suyas las actividades, hábitos, vocabulario e ideas de los miembros de la comunidad en la que crecen, por lo tanto, la plataforma de estudio para la comprensión de la experiencia de aprendizaje, será la interacción socio-cultural, considerándola como el contexto mismo que genera la subjetividad, como una suerte de metáfora artesanal.

Jerome Bruner (1997) nos advierte que la creación del significado, supone situar los encuentros con el mundo en sus contextos culturales apropiados para saber “de que tratan”, y aunque los significados están en la mente, tienen sus orígenes y referente en la cultura en la que se crean.

Siendo así, la resignificación del concepto de aprendizaje es ineludible. Retomando los cambios teóricos y sus perspectivas, fue a finales del siglo XX, cuando la comprensión constructivista del aprendizaje fue reformada por el surgimiento de la perspectiva de la “cognición y aprendizaje situado” que enfatiza el importante papel del contexto, especialmente el de las interacciones sociales (Sawyer y Greeno, 2009). En este enfoque, los procesos psicológicos implicados en el estudiante, por un lado, y los aspectos sociales y situacionales que impactan en el aprendizaje por el otro, son considerados reflexivamente relativos, sin tener prioridad uno sobre otro (Cobb y Yackel, 1998, citado por De Corte 2010).

La perspectiva situacional subraya que el aprendizaje es desarrollado esencialmente en interacción con, y especialmente a través de, la participación en el contexto social y cultural. Por lo tanto es de suma importancia crear un puente entre ambientes formales de innovación educativa y el aprendizaje informal que los estudiantes desarrollan en el seno de otras instituciones fuera de la escuela como bibliotecas, museos, grupos extracurriculares, entre otros. Es importante crear vínculos entre el aprendizaje formal e informal, la escolaridad formal está muy lejos de ser la única oportunidad o recurso de aprendizaje en nuestra sociedad, en la cual las TIC's y los medios de comunicación se han vuelto ubicuos e influyentes (De Corte, 2010).

Para situar la comprensión actual del aprendizaje, nos apoyaremos en lo que De Corte (2010) plantea respecto a las competencias adaptativas, bajo el modelo: "Aprendizaje CSSC"<sup>2</sup>. Menciona que las competencias adaptativas son muy importantes porque van más allá "...implican la voluntad y habilidad para cambiar competencias centrales y expandir continuamente la amplitud y profundidad de una destreza" (p.223). Las competencias adaptativas son centrales para el aprendizaje de toda la vida.

Una enseñanza que se ajuste a las propuestas teóricas más actuales exige abandonar lo que Papert (1995) llamó instruccionismo, el dictar clase en el sentido que criticaba Freire al hablar de la educación bancaria. El docente de hoy necesita estar preparado para diseñar, implementar y evaluar entornos ecológicos para el aprendizaje en los cuales interactuando, colaborando, los alumnos conformen una comunidad, que comprometida con prácticas auténticas, permita que el aprendizaje emerja de la manera más rica posible.

Lamentablemente, como lo señala la OCDE (2012, p. 12) en México:

..., la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación se siguen llevando a cabo de manera "tradicional": por lo general, el maestro expone la lección al frente de su clase, los alumnos no participan en la planeación y organización de sus aprendizajes y la evaluación se concentra en calificaciones sumativas.

Una quinta necesidad a la que responde el programa de formación, y con ella cerramos este espacio de justificación, emerge del campo de la disciplina misma, en este caso de una reflexión y revisión por parte del equipo de diseño curricular, el cual se hizo una pregunta específica: ¿qué elementos constituyen a la competencia matemática?, al contestar a esta pregunta, en especial aterrizada en la educación básica, ayudamos al docente a orientar su práctica de enseñanza, y a romper con esa característica del instruccionismo (Papert, 1995) de abusar de lo abstracto.

De Corte y Verschaffel (2006, p. 105 ) contestan de manera muy específica a dicha pregunta: "...ser competente en matemáticas puede ser concebido como la adquisición de una disposición matemática." La idea de disposición no dice mucho al docente de nuestro contexto, el National Council of Teachers of Mathematics (1989, p. 230) establece:

El aprendizaje de las matemáticas se extiende más allá del aprendizaje de conceptos, procedimientos y sus aplicaciones. Implica desarrollar una disposición hacia las matemáticas y entenderla como una poderosa perspectiva para percibir las situaciones. Las disposiciones refieren algo más que las actitudes: una tendencia a pensar y actuar en forma positiva. Las disposiciones de los alumnos hacia las matemáticas se manifiestan en la forma en que abordan sus actividades de aprendizaje -con confianza, con el ánimo por explorar alternativas, perseverando y con interés- y en su tendencia a reflexionar sobre su propio pensamiento.

---

<sup>2</sup> CSSC por sus siglas en inglés: Constructive, Self-regulated, Situated and Collaborative/ Constructivo, Autorregulado, Situado, Colaborativo.



De Corte y Verschaffel (2006, p. 105) precisan que la creación y el dominio de una disposición matemática exige la adquisición de cinco categorías de componentes cognitivos, afectivos y conativos (información más emotividad, más una tendencia a reaccionar de manera determinada), estas cinco categorías son:

Categoría 1. *Base de conocimiento específica del dominio*, bien organizada y accesible, que comprenda los hechos, símbolos, algoritmos, conceptos y reglas que constituyen el contenido de las matemáticas como campo disciplinar a estudiar.

Categoría 2. *Métodos heurísticos*, esto es estrategias para resolver un problema, que aunque no garantizan encontrar la respuesta correcta, aumentan la probabilidad de búsqueda de la misma, ya que inducen a un enfoque sistemático de la tarea. Ejemplo de esto es el descomponer el problema en sub-metas o hacer la representación gráfica de éste.

Categoría 3. *Metaconocimiento*, implica conocimiento acerca del funcionamiento cognitivo de uno mismo y conocimiento acerca de nuestra propia motivación y emociones que pueden ser utilizados para, de manera deliberada, mejorar nuestra eficiencia volitiva. En el primero de los casos el ejemplo es conocer nuestro potencial o la manera de mejorarlo a través del esfuerzo y el aprendizaje; en el segundo caso un ejemplo es el ser consciente de nuestros propios temores a fallar cuando se enfrenta una tarea compleja de la disciplina.

Categoría 4. *Habilidades de autorregulación*, que comprenden habilidades relacionadas con la autorregulación de nuestros procesos cognitivos y habilidades para regular nuestros procesos volitivos.

Categoría 5. *Creencias positivas, acerca de uno mismo en relación con el aprendizaje de las matemáticas*, y en relación a la resolución de problemas (creencias de autoeficacia), acerca del contexto social en el que las tareas de matemáticas se llevan a cabo, acerca de las matemáticas mismas, el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas en sí.

Generar una práctica de enseñanza comprometida con la construcción y desarrollo de la competencia matemática exige romper con el instruccionismo, no para desaparecerlo, siempre se necesitará de una explicación, un apoyo que complemente lo construido, pero ya no es posible que el rol del docente, comprometido con el aprendizaje de las matemáticas consista esencialmente en “dar clase”.

Las cinco necesidades identificadas justifican ampliamente el generar una propuesta de formación que, indirectamente, incida en su mejora y de ser posible en su superación, por ello se genera la presente experiencia.

## **Características de la Maestría en Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas**

### **Propósito**

Formar un profesional de la docencia con las competencias necesarias para ser un experto en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, de manera tal que, aparte de innovar en su práctica de enseñanza de la disciplina, ejerza un

liderazgo en su escuela que incida en las prácticas del colectivo, promoviendo acciones de innovación sustentables, para mejorar la calidad de los aprendizajes de sus alumnos.

### **Modelo de formación en el que se enmarca**

Un modelo de formación comprometido con el desarrollo humano pleno, por lo que los dispositivos diseñados e implementados se orientan bajo los principios que se derivan de los trabajos de Bronfenbrenner quien, trabajando con otros investigadores, han generado lo que se identifica como el modelo Bioecológico (Bronfenbrenner & Morris, 2006). Muy cercano al trabajo de Bronfenbrenner, pero brindando un marco más amplio y coincidente, está la propuesta de Magnusson y Stattin: el enfoque holístico-interaccionista (Magnusson y Stattin, 2006). Estas dos aportaciones brindan un marco suficiente desde el cual puede ser evaluados los dispositivos de formación, sus propósitos y su impacto en el desempeño profesional de los egresados.

Dentro de este modelo el desarrollo humano se asume (Bronfenbrenner 1979, 2005) como el proceso por el cual la persona adquiere una concepción del ambiente ecológico más amplia, diferenciada y válida, y se motiva y se vuelve capaz de realizar actividades que revelen las propiedades de ese ambiente, lo apoyan y lo reestructuran, a niveles de igual o mayor complejidad, en cuanto su forma y contenido; es el fenómeno de continuidad y cambio en las características bio-psicológicas de los seres humanos, como individuos y como grupos. Este proceso se extiende durante el curso de la vida, a través de sucesivas generaciones, y a través del tiempo histórico, tanto en el pasado como en el futuro.

Las propuesta de la filósofa norteamericana Martha Nussbaum también enriquecen este modelo, su marco filosófico permite abordar un tema que las teorías psicológicas generalmente no asumen: los fines del desarrollo humano. La autora, principalmente como una reacción a métodos que intentan medir el nivel de desarrollo de un país con base en indicadores económicos, propone que el desarrollo humano que caracteriza a una sociedad debe ser estimado desde las capacidades que ha logrado desarrollar su población. Su enfoque es "...una aproximación particular a la evaluación de la calidad de vida y a la teorización sobre la justicia social básica." (p. 38). Desde el modelo de formación del Instituto se asume que todos los esfuerzos educativos deben promover, directa e indirectamente, el desarrollo humano de los mexicanos, en especial se trata de formar profesionales de la educación con las disposiciones necesarias para promoverlo.

El modelo de formación del IIIEPE se compromete con el diseño, implementación y evaluación de dispositivos de formación que responden a las necesidades de la sociedad mexicana del siglo XXI, concretamente a las necesidades del sistema educativo del estado de Nuevo León y, en una primera etapa de trabajo, a las

necesidades de superación y desarrollo profesional continuo de los docentes y directivos que se desempeñan en el nivel de la educación básica.<sup>3</sup>

El modelo exige la configuración de trayectos formativos flexibles, adaptables con múltiples salidas, que cada formando selecciona de acuerdo a sus necesidades e intereses. En el caso de del programa que nos ocupa, el formando al acreditar ocho unidades de aprendizaje puede optar por obtener el diploma en la *Especialidad de Pedagogía de las Matemáticas*.

Cada dispositivo se orienta por una pedagogía de la autoformación, en el sentido que la da Yurén (2005), se trata de que el formando al terminar su trayecto, haya desarrollado las disposiciones necesarias para seguir creciendo personal y profesionalmente; cada trayecto comprometido con la construcción y fortalecimiento de competencias profesionales, que respondan: a los retos de la sociedad del conocimiento, las características y necesidades del sistema educativo, tanto nacional como a nivel estado y el desarrollo de toda la población.

### **Competencias profesionales con las que se compromete el programa**

El programa se compromete con una serie de competencias clave, que todo egresado de un programa de formación a nivel de posgrado debe de poseer; además se compromete con la construcción y desarrollo de las siguientes competencias profesionales, de cada una se precisa el desempeño esperado:

1. *Comprender las dimensiones y rasgos que caracterizan a una práctica docente responsable y sustentable, en el marco de la sociedad mexicana del siglo XXI.*
  - 1.1. Asume un perfil de desempeño profesional para orientar su práctica, acorde a las nuevas demandas y tendencias en educación.
  - 1.2. Construye y asume un marco deontológico que fundamente su quehacer profesional.
  - 1.3. Comprende su práctica como una estrategia de intervención profesional, que impacta en la calidad de vida de las personas a las que se atiende.
  - 1.4. Mantiene altas expectativas y total disposición hacia el aprendizaje de todos los alumnos; convencido de sus enormes capacidades para lograrlo.
  - 1.5. Confía de manera fundamentada y reflexiva en la propia capacidad para la enseñanza.
  - 1.6. Asume una postura crítica de los propios orígenes y prácticas culturales, así como del impacto social de su práctica.
  - 1.7. Favorece y estimula el comportamiento democrático en el aula y en la escuela, haciendo explícitas las ideas que lo fundamentan, así como su importancia y trascendencia para la vida en sociedad.
2. *Identificar, con base en procesos de reflexión y sistematización en colectivo, problemas y debilidades de la práctica profesional, para diseñar e implementar propuestas de innovación sustentables.*

---

<sup>3</sup> En este momento el Instituto, por petición expresa de la Secretaría de Educación del estado, está diseñando programas de desarrollo profesional para profesionales de educación media superior (bachillerato).

- 2.1. Sistematiza con el colectivo profesional, los rasgos de la práctica que implementan, con el fin de identificar problemas y debilidades de la misma
  - 2.2. Reflexiona de manera colaborativa respecto a los problemas identificados y sus posibles soluciones.
  - 2.3. Diseña, implementa y evalúa proyectos de innovación sustentables en la escuela.
  - 2.4. Genera y publica documentos diversos, que favorecen la puesta en común, la reflexión en colectivo y la transferencia del conocimiento profesional construido.
3. *Actuar como profesional, que comprende y asume el compromiso de fundamentar su práctica con los enfoques teóricos vigentes.*
    - 3.1. Asume la práctica de enseñanza como un mecanismo fundamental para la construcción de disposiciones y recursos, que dan soporte al desarrollo positivo de sus alumnos.
    - 3.2. Fundamenta y ajusta su práctica con base en los marcos teóricos de mayor actualidad y confianza académica.
    - 3.3. Asume que su práctica se desarrolla en un contexto, la escuela, que debe estar constituido como un ambiente de cuidado y aprendizaje, comprometido con el desarrollo humano pleno de todos quienes en él participan.
    - 3.4. Autoevalúa su práctica docente con base en los enfoques y marcos teóricos asumidos para orientarla.
  4. *Actuar como un profesional reflexivo y crítico que, mediante la deliberación en colectivo, interpreta la disciplina que enseña, el curriculum y los planes y programas de estudio que orientan a la práctica.*
    - 4.1. Adopta una perspectiva crítica, actualizada y consensuada del campo disciplinar a enseñar.
    - 4.2. Identifica y comprende los aspectos fundamentales (conceptos, postulados y métodos), los ejes de conocimiento y las prácticas sociales de la disciplina a enseñar.
    - 4.3. Identifica y comprende los propósitos curriculares en relación con la disciplina.
    - 4.4. Comprende y asume en su práctica de enseñanza los enfoques que el curriculum prescribe.
    - 4.5. Identifica, analiza y comprende las relaciones entre la cultura prescrita por el curriculum, y la cultura de sus alumnos
    - 4.6. Comprende y explicita las relaciones del campo disciplinar que se enseña, con otros campos disciplinares, realizando un abordaje interdisciplinar en su práctica de enseñanza.
    - 4.7. Asume al curriculum como parte de su responsabilidad profesional.
  5. *Diseñar e implementar estrategias y proyectos de desarrollo profesional continuo, a nivel individual y con el colectivo docente.*
    - 5.1. Promueve la construcción, en la escuela, de una comunidad profesional de aprendizaje, comprometida con la innovación sustentable de las prácticas.
    - 5.2. Desarrolla, implementa y evalúa con el colectivo profesional, el proyecto pedagógico de la escuela.
    - 5.3. Analiza de manera reflexiva y crítica la propia práctica de enseñanza, con el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes en el campo disciplinar específico.
    - 5.4. Asume y promueve, como parte de la cultura profesional del colectivo, los principios y estrategias de la investigación-acción.
  6. *Diseñar, gestionar y evaluar ambientes para el aprendizaje centrados en el que aprende.*

- 6.1. Analiza y comprende las habilidades, conocimientos y disposiciones de los alumnos, como base para sus diseños pedagógico/didácticos.
  - 6.2. Diseña, implementa y evalúa estrategias y situaciones de enseñanza/aprendizaje culturalmente sensibles, basadas en el pensamiento de los alumnos y en el diagnóstico de sus rasgos y necesidades.
  - 6.3. Gestiona la construcción de significado y sentido en los alumnos, cuando participan en las actividades y situaciones que el ambiente para el aprendizaje plantea.
  - 6.4. Prevé, adecua y gestiona los recursos didácticos y espacios físicos necesarios para que los alumnos puedan actuar y aprender.
  - 6.5. Diseña los aspectos de interacción y convivencia necesarios para que el aprendizaje y el cambio disposicional se puedan dar.
  - 6.6. Gestiona la construcción de habilidades que sus alumnos necesitan para su desempeño como ciudadanos del siglo XXI: resolución de problemas, pensamiento crítico, pensamiento creativo, colaboración, aprendizaje independiente, argumentación, comunicación académica, entre otras.
7. *Diseñar, gestionar y evaluar ambientes para el aprendizaje centrados en el conocimiento.*
- 7.1. Conoce “pedagógicamente” el campo disciplinar.
  - 7.2. Relaciona el contenido disciplinar con el Perfil de Egreso de Educación Básica.
  - 7.3. Ajusta situaciones y actividades didácticas al nivel de conocimiento de los alumnos.
  - 7.4. Cuida la coherencia entre contenidos disciplinares, por una parte, y propósitos y enfoques curriculares, por otra.
  - 7.5. Hace especial énfasis en la construcción de sentido, como fundamento para la construcción de conocimientos significativos.
  - 7.6. Brinda andamiaje y modela el proceso de formalización progresiva que sus alumnos deben seguir.
  - 7.7. Cuida la coherencia didáctica para favorecer en sus alumnos la construcción de un sistema integrado de conocimientos, habilidades y disposiciones que fundamenten su desempeño.
  - 7.8. Diseña, implementa y evalúa situaciones y actividades de enseñanza/aprendizaje que permiten al alumno explorar, explicar, extender y evaluar su progreso en la construcción de conocimientos, habilidades y disposiciones relacionados con el campo disciplinar.
  - 7.9. Cuida, como fundamento del cambio disposicional, que los alumnos comprendan la necesidad y el valor del campo disciplinar, destacando su impacto y trascendencia en el desarrollo de la humanidad.
  - 7.10. Vigila que los alumnos desarrollen una sana confianza en sus capacidades para dominar el campo disciplinar.
  - 7.11. Favorece la comprensión profunda del campo disciplinar.
  - 7.12. Logra, con las situaciones y actividades diseñadas, un adecuado equilibrio entre, comprensión y automatización de conocimientos disciplinares por un lado, y la construcción de competencias para la vida democrática y económica, por el otro.
  - 7.13. Integra el uso de las TIC para la mejora de la calidad de los ambientes para el aprendizaje que diseña e implementa.
8. *Diseñar, gestionar y evaluar ambientes para el aprendizaje centrados en la evaluación.*

- 8.1. Comprende la importancia de la retroalimentación oportuna en la construcción de conocimientos y habilidades (evaluación para el aprendizaje).
- 8.2. Utiliza las estrategias de evaluación para entender los procesos de pensamiento y comprensión de los alumnos.
- 8.3. Monitorea el desempeño de grupos e individuos para evaluar la adecuación de situaciones, estrategias y actividades de enseñanza/aprendizaje.
- 8.4. Utiliza estrategias formales e informales de retroalimentación y se asegura que los alumnos utilizan la información recibida, para mejorar su desempeño.
- 8.5. Modela y da andamiaje a las actividades de autoevaluación y heteroevaluación de los alumnos, fundamentales para mejorar la calidad de los aprendizajes.
- 8.6. Se asegura que las estrategias de evaluación, formales e informales, con fines formativos o aditivos, sean congruentes con los propósitos de planes y programas de estudio.
- 8.7. Apoya sus estrategias y actividades de evaluación en las TIC.
- 8.8. Utiliza los resultados de las estrategias y actividades de enseñanza/aprendizaje para retroalimentar la congruencia de situaciones y actividades didácticas.
- 8.9. Se asegura de evaluar conocimientos, habilidades y disposiciones.
9. *Diseñar, gestionar y evaluar ambientes para el aprendizaje centrados en la comunidad.*
  - 9.1. Asume que toda escuela de educación básica es, primero que todo, un contexto para el desarrollo humano positivo.
  - 9.2. Diseña, gestiona y evalúa las normas de convivencia y trabajo, a nivel aula y escuela, cuidando su coherencia con los propósitos educativos que se pretenden.
  - 9.3. Cuida que el clima de aula sea el óptimo para favorecer al desarrollo humano positivo y la construcción de los rasgos y competencias esperados en el perfil de egreso.
  - 9.4. Cuida que normas y prácticas sean coherentes con el campo disciplinar y los enfoques educativos vigentes.
  - 9.5. Cuida que los resultados de las evaluaciones con fines académicos no promuevan la competencia estéril, ni la pérdida de autoestima en los alumnos.
  - 9.6. Conformar una comunidad de aprendizaje que valora el error, por sus aportaciones al proceso de comprensión.
  - 9.7. Cuida que los adultos que conforman la escuela mantengan puntos de vista y criterios coherentes con los propósitos educativos, y el desarrollo humano positivo.
  - 9.8. Integra a los padres de familia como recursos para fortalecer la comunidad de aprendizaje construida en el aula.
  - 9.9. Conoce e integra los recursos de la comunidad a la que pertenece la escuela.
  - 9.10. Integra recursos de los medios de comunicación masiva, en especial de la televisión, para su valoración y pertinencia, tanto con los planes y programas de estudio, como con los contenidos disciplinares.
10. *Analizar, comprender y evaluar, para su mejora, los rasgos de la organización y cultura escolar, en función de su impacto en la calidad de los procesos que la escuela implementa.*
  - 10.1. Analiza con fines evaluativos, y de manera colegiada, los rasgos de la cultura escolar y su impacto en los resultados de los procesos organizacionales implementados.

- 10.2. Diseña e implementa estrategias para mejorar los rasgos organizacionales y culturales que obstaculizan la consecución de los proyectos y procesos escolares.
- 10.3. Se compromete con la construcción de una cultura de trabajo colaborativa que asegure la coherencia en los esfuerzos, la misión y visión de la escuela.
- 10.4. Asume su práctica como parte de un desempeño organizacional con propósitos y metas comunes.
- 10.5. Lidera o participa en procesos de sistematización, registro y diseminación del conocimiento, construido por el colectivo profesional de la escuela.

### **Líneas de formación que configuran al programa**

La Maestría en Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas está conformada por cuatro trayectos formativos, cada uno con compromisos específicos, como enseguida se explica.

#### **Línea de formación: Conocimiento del Sujeto que Aprende**

El trayecto es común a los programas comprometidos con el aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, el Español y las Ciencias, ya que los profesionales de los tres campos demandan la construcción y desarrollo de competencias profesionales que les permitan comprender, para favorecer con su práctica, el desarrollo de las capacidades que nos distinguen como seres humanos, en especial las socioemocionales; comprender el aprendizaje de conocimientos, disposiciones y actitudes, y las relaciones entre enseñanza, aprendizaje y desarrollo. En especial pretende incidir en la comprensión de la enseñanza como un proceso proximal esencial para el desarrollo humano pleno.

Esta línea de formación está conformada por tres unidades de aprendizaje:

#### 1. Fundamentos para la enseñanza y el aprendizaje

Propósitos:

- La construcción de competencias profesionales que propicien la mejora de las prácticas docentes, a través de un proceso de formación que se compromete con:
- La comprensión de la situación de enseñanza-aprendizaje, entendiéndolas como efecto de procesos históricos y contextuales, los cuales exigen del docente y el alumno la construcción de competencias básicas para hacer frente a un mundo globalizado.
- El análisis crítico de las situaciones de enseñanza-aprendizaje, considerando para ello al Modelo Bioecológico del desarrollo humano y otros marcos teóricos vigentes que explican, aparte del desarrollo humano, los procesos comprometidos con la adquisición de conocimiento, habilidades y disposiciones en la escuela.
- La construcción de los conocimientos y disposiciones para intervenir profesionalmente, tanto en la persona que enseña y/o aprende, como en las determinantes contextuales que actúan en su formación.

Esta formación permitirá sentar las bases para que el contexto escolar sea diseñado, gestionado y evaluado como un ambiente de desarrollo humano, fundamento básico

de los actuales enfoques para la mejora de la escuela y la innovación en las prácticas de enseñanza.

2. Aprendizaje, cambio disposicional y construcción de conocimientos complejos.

Propósito:

- Que el profesional de la docencia analice críticamente su práctica de enseñanza, a la luz de las más recientes investigaciones en el campo, fundamentadas principalmente en la Teoría Sociocognitiva, las Ciencias del Aprendizaje y la nueva Ciencia del Desarrollo Humano; para con este fundamento teórico poder transformarla, mediante el diseño de ambientes para el aprendizaje que favorezcan el cambio disposicional, y la construcción de conocimientos complejos en los educandos de Educación Básica.

Para lograr lo anterior, el docente reflexionará y construirá conocimientos, habilidades y disposiciones en relación, entre otras, con las siguientes áreas temáticas:

- Los actuales enfoques teóricos para comprender al aprendizaje, el conocimiento y la mente humana.
- Los enfoques Constructivo, Social, Situado y Autorregulado del aprendizaje.
- El cambio disposicional y los procesos de enseñanza.
- El enfoque por competencias, su fundamentación teórica e implicaciones para la práctica.

#### **Línea de formación: Conocimiento del campo disciplinar: Matemáticas**

Este trayecto formativo tiene dos propósitos principales, primero, revisar una serie de objetos de aprendizaje que, desde la perspectiva de las Matemáticas, se constituyen en retos fundamentales a ser superados en la educación básica, ya que su comprensión y dominio constituyen cuestiones seminales para ser competente en el campo; un segundo propósito es que el formando pueda vivenciar ambientes para el aprendizaje, estrategias de enseñanza/aprendizaje, de evaluación, de trabajo en aula, coherentes con los propósitos y enfoques de la propuesta curricular de Básica, los enfoques más actuales que se proponen a nivel mundial y los planes y programas actuales de Matemáticas. Está conformada por dos unidades de aprendizaje:

1. Temas selectos de Matemáticas I

Propósitos:

Analizar para su comprensión aquellos objetos de aprendizaje del campo de las Matemáticas, que en especial son fundamentales para implementar los programas de la asignatura en Educación Básica, en especial preescolar y primaria; además la unidad de aprendizaje se compromete con:

- Fortalecer el dominio de las Matemáticas por parte de los formandos.
- Contribuir al desarrollo de las competencias profesionales necesarias para reflexionar sobre el campo disciplinar, y las exigencias que prescriben los programas vigentes.
- Favorecer la construcción de un metalenguaje de la disciplina específica.



- Comprender las exigencias de la propuesta curricular de Matemáticas, en especial de preescolar y primaria.

## 2. Temas selectos de Matemáticas II

Propósitos:

Como son unidades de aprendizaje seriadas, los propósitos son los mismos.

### **Línea de formación: Conocimiento Pedagógico de las Matemáticas**

Este trayecto formativo tiene como propósito, en relación directa con la línea Conocimiento del campo disciplinar, que el formando se apropie y comprenda las más poderosas formas de representar al contenido de la disciplina, para hacerlo a la vez comprensible a los demás; el maestro en aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas necesita conocer analogías, ilustraciones, ejemplos, metáforas, manera de explicar y demostrar que permitan a sus alumnos de Educación Básica, apropiarse del contenido y, a la vez, desarrollar las habilidades necesarias para resolver situaciones problema con dichos recursos. La línea se compromete con la construcción de conocimientos, habilidades y disposiciones para que el docente, de manera conjunta con el colectivo profesional de su escuela, pueda hacer accesible el campo disciplinar a sus alumnos. Por otra parte esta línea tiene como propósito la construcción de las competencias profesionales necesarias, para que el formando comprenda las demandas curriculares, y sus exigencias educativas específicas en relación con el campo de las Matemáticas. Esta línea de formación está conformada por dos unidades de aprendizaje:

#### 1. Pedagogía de las Matemáticas I

Propósito:

Fortalecer la aproximación teórica del docente a los principios y saberes pedagógicos que dan sustento a las prácticas educativas contemporáneas, como herramientas fundamentales para reflexionar su quehacer didáctico, particularmente en lo referente a la enseñanza de las Matemáticas. La unidad enfatiza la necesidad de considerar las particularidades y las necesidades de sus alumnos, así como las condiciones sociales y culturales en que se desarrolla su práctica, al momento de tomar decisiones didácticas y de evaluación en el trabajo escolar. Promueve el respeto a las disposiciones iniciales del alumno y la búsqueda de la construcción de conocimientos significativos que favorezcan su desarrollo personal y social.

#### 2. Pedagogía de las Matemáticas II

Propósito:

La presente unidad de aprendizaje se compromete con la formación de profesional eficaz en la conducción del aprendizaje de la Matemática, de acuerdo con la

concepción actual de esta disciplina y con los nuevos paradigmas educativos; formar a un educador que haga de su enseñanza una instancia estimulante de superación personal de sus alumnos, tanto en el campo de las competencias matemáticas como en su desarrollo personal.

El propósito principal es desarrollar en el docente las competencias para articular el tratamiento de los objetivos fundamentales en su quehacer docente, de tal manera que el profesor de matemáticas adquiera herramientas que le permitan ver, crítica y analíticamente, su práctica educativa para que sea capaz de readecuar sus formas de enseñanza, que conozca y aplique una evaluación centrada en el aprendizaje de las matemáticas, que adecue el trabajo en aula, que fortalezca y dé significado a los conocimientos, habilidades y actitudes asociadas al ejercicio la ciudadanía, generando situaciones de aprendizaje que potencien la formación matemáticas y ciudadana de sus alumnos.

### **Línea de formación: Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas**

Este trayecto formativo es el de mayor peso en el proceso de formación, dentro de sus propósitos está el analizar, sistematizar y, en su caso, resignificar la que es el eje de la práctica docente: la práctica enseñanza ¿Cómo debe ser la práctica de enseñanza para poder asegurar que el perfil de egreso de la Educación Básica en México se cumpla? Tradicionalmente es el instruccionismo el que caracteriza a la enseñanza: un docente impartiendo clase a sus alumnos que le escuchan en silencio, y que cuando trabajan lo hacen en tareas individualizadas, descontextualizadas, repetitivas, mecánicas.

Hoy enseñar Matemáticas exige crear ambientes de aprendizaje que estén centrados en el que aprende, que le plantean problemas a resolver de manera colaborativa; ambientes de aprendizaje en los que el docente no desaparece sino que replantea su rol agregando las tareas de diseño, tutoría, acompañamiento y apoyo a su quehacer profesional. Ambientes de aprendizaje que integran problemas de diversas disciplinas, y en los cuales el pensamiento matemático es un recurso muy valioso que se utiliza para comprender la realidad, y superar los retos que plantea. Problemas, proyectos, trabajo comunitario, situaciones diversas e interesantes son los ejes alrededor de los cuales deben girar estos ambientes. Esta línea de formación está conformada por cuatro unidades de aprendizaje:

#### **1. Resignificar la enseñanza de las Matemáticas**

Propósito:

Brindar al futuro maestro las herramientas profesionales necesarias para poder analizar su propia práctica de enseñanza, a la luz de la reforma vigente y los adelantos en los marcos teóricos que la sustentan; de dicho análisis el formando construye una postura crítica que le permita replantearse la manera en que ha estado entendiendo la práctica de enseñanza, en especial de las Matemáticas.

Un profesional de la docencia en el marco de la sociedad mexicana del siglo XXI, necesita de las competencias profesionales para transformar su práctica de enseñanza, y de esa manera responder a las necesidades e intereses de los alumnos con los que trabaja. La enseñanza de hoy debe superar las tradiciones memoristas, el aprendizaje de cosas sin sentido, la pasividad de los que aprenden; se debe comprometer con el aprendizaje de conocimientos, habilidades y disposiciones que le permitan a niños y jóvenes convencerse primero, de la importancia de desarrollar competencia matemática y, segundo, que todos podemos dominar este campo disciplinar, el cual es un poderoso recurso para integrarse de la mejor manera posible a la sociedad globalizada del mundo de hoy.

## 2. Construcción de ambientes para el aprendizaje de las Matemáticas I

Propósito:

La construcción y desarrollo de competencias profesionales necesarias para que el docente pueda diseñar, implementar y evaluar ambientes de aprendizaje centrados en el que aprende, en el conocimiento, la evaluación y la comunidad. El diseño de ambiente de aprendizaje exige cuando menos considerar cuatro componentes principales: a) el contexto, que comprende la situación problema a la que el alumno se enfrenta para superarla; b) las herramientas, que ofrecen soporte tecnológico para superar la tarea, el docente debe considerar herramientas para el procesamiento, la manipulación y la comunicación; c) Los recursos, que representan las fuentes de información y contenido a las cuales el alumno puede recurrir para solucionar el problema o desarrollar el proyecto al que se enfrenta y; d) El andamiaje, que son todos aquellos mecanismos que el docente diseña para ayudar a los esfuerzos para comprender.

Este primer taller, ya que las dos unidades de aprendizaje son seriadas, se compromete en específico con la construcción de ambientes de aprendizaje centrados en problemas a resolver, y en comunidades de aprendizaje como conformación pedagógica de trabajo en aula.

El diseño de ambientes de aprendizaje es un nuevo rol que debe de desempeñar el maestro en aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas. Ambientes de aprendizaje en los que el alumno se desempeña para construir las competencias que el perfil de egreso de Básica demanda, colaborando con sus pares, actuando en situaciones lo más reales y significativas posibles.

En este primer taller, el formando en comunidad de práctica, diseña, prueba, mejora, ambientes de aprendizaje que giran alrededor de problemas que, superándolos, permitirán construir conocimientos y disposiciones esenciales en el dominio de las Matemáticas.

## 3. Construcción de ambientes para el aprendizaje de las Matemáticas II

Propósito:

Al igual que el taller inicial de la serie, esta unidad de aprendizaje se compromete con la construcción y desarrollo de competencias profesionales necesarias para que el docente pueda diseñar, implementar y evaluar ambientes de aprendizaje centrados en el que aprende, en el conocimiento, la evaluación y la comunidad. El diseño de ambiente de aprendizaje exige cuando menos considerar cuatro componentes principales: a) el contexto, que comprende la situación problema a la que el alumno se enfrenta para superarla; b) las herramientas, que ofrecen soporte tecnológico para superar la tarea, el docente debe considerar herramientas para el procesamiento, la manipulación y la comunicación; c) Los recursos, que representan las fuentes de información y contenido a las cuales el alumno puede recurrir para solucionar el problema o desarrollar el proyecto al que se enfrenta y; d) El andamiaje, que son todos aquellos mecanismos que el docente diseña para ayudar a los esfuerzos para comprender.

Este segundo taller se compromete en específico con la construcción de ambientes de aprendizaje centrados en el diseño y construcción de proyectos, y ambientes de aprendizaje construidos en entornos tecnológicos.

#### 4. Evaluación formativa de los aprendizajes y construcción de conocimientos complejos

Propósito:

Construcción y desarrollo de aquellas competencias profesionales necesarias para que, el maestro en aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, comprenda el papel que la evaluación de los aprendizajes y el desempeño, juega en el diseño de ambientes de aprendizaje y en el aprendizaje mismo de los alumnos. La unidad se compromete con un enfoque formativo de la evaluación, de manera tal que sea posible asumirla como un elemento esencial para aprender de manera significativa y profunda.

Aparte en la malla curricular aparece el Seminario de propuestas innovadoras en la enseñanza de las Matemáticas que, retomando todo el proceso vivido, prepara al formando para diseñar e implementar propuestas innovadoras, en especial el seminario brinda la oportunidad de generar un propuesta que, cumpliendo con las condiciones que el programa señala, le permitirá obtener el grado.

**Malla curricular**

Líneas de formación	Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2	Cuatrimestre 3	Cuatrimestre 4	Cuatrimestre 5	Cuatrimestre 6
Conocimiento de la disciplina	Seminario de temas selectos de Matemáticas I	Seminario de temas selectos de Matemáticas II				
Conocimiento del sujeto que aprende	Fundamentos para la enseñanza y el aprendizaje	Aprendizaje, cambio disposicional y construcción de conocimientos complejos		Fundamentos del desarrollo humano y educación		
Conocimiento pedagógico de las Matemáticas			Pedagogía de las Matemáticas I	Pedagogía de las Matemáticas II		
Conocimiento de la enseñanza de las Matemáticas			Resignificar la enseñanza de las Matemáticas		Construcción de ambientes para el aprendizaje de las Matemáticas I	Construcción de ambientes para el aprendizaje de las Matemáticas II
					Evaluación formativa de los aprendizajes y construcción de conocimientos complejos	Seminario de propuestas innovadoras en la enseñanza de las Matemáticas

**Conclusiones**

De la presente experiencia el equipo de diseño concluye:

1. La formación innovadora de profesionales de la educación es un prerrequisito esencial para tener sistemas educativos innovadores.
2. En los últimos dos décadas se han generado avances teóricos muy importantes en los campos del conocimiento, el aprendizaje y el desarrollo humano, los cuales no pueden ser ajenos a nuestras propuestas.
3. Se debe iniciar una campaña general, para concientizar a la población de nuestros países que caracteriza a una buena práctica de enseñanza y una buena escuela.
4. Las escuelas de educación básica, desde preescolar, necesitan docentes expertos en campos disciplinares específicos.
5. La línea de innovación que se propone para la práctica de enseñanza es la de ir acabando con el instruccionalismo reinante, para poco a poco poder implementar en nuestras escuelas de básica sistemas ecológicos de aprendizaje, en los que la diversidad de estrategias ayudan verdaderamente a nuestros niños a aprender.
6. Las características del sistema educativo están determinadas por su macro contexto, no podremos tener sistemas educativos eficientes en un contexto

nacional de ineficiencia, poca institucionalización, politiquería y corrupción: no cambiemos al sistema, cambiemos su contexto.

### **Bibliografía**

BRANSFORD, J., BARRON, B., PEA, R., MELTZOFF, P., BELL, P., STEVENS, R., SCHUARTZ, N., REEVES, B., ROSCHELLE, J. y SABELLI, N. (2009). *Foundations and Opportunities for an Interdisciplinary Science of Learning*. En Sawyer, R. *The Cambridge Handbook of The Learning Sciences*. Nueva York, EE. UU: Cambridge University Press. 2ª ed. pág. 19-34

BRONFENBRENNER, U. (1979). *La ecología del desarrollo humano*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Paidós.

BRONFENBRENNER, U. (Ed.) (2005). *Making Human Beings Human*. Bioecological Perspectives on Human Development. Thousand Oaks, CA., EE. UU.: Sage Publications.

BRONFENBRENNER, U. Y MORRIS, P. (2006). *The Bioecological Model of Human Development*. En Damon, W. & Lerner, R. (Eds.), *Handbook of Child Psychology*, Vol. 1. (pp. 793 – 828). Hoboken, NJ, EE. UU.: John Wiley & Sons.

BRUNER, J. (1997). *La Educación, puerta de la cultura*. Madrid, España: Aprendizaje-Visor.

DE CORTE, E. (2010). *Historical developments in the understanding of learning*. En Dumont, H.; Istace D; Benavides, F. *The Nature of Learning. Using research to inspire practice* (págs. 12-20). Organisation for Economic Co-operation and Development

DE CORTE, E. VERSCHAFFEL, L. (2006). *Mathematical Thinking and Learning*. En Renninger, K. y Sigel, I. (eds.) *Handbook of Child Psychology*. Vol. 4 *Child Psychology in Practice*. Hoboken, NJ, EE. UU: John Wiley & Sons.

DUMONT, H., ISTACE, D. y BENAVIDES, F. (2010). *The Nature of Learning. Using Research to Inspire Practice*. París, Francia: Centre for Educational Research and Innovation de la OCDE.

IMORDINO-YANG, M., DAMASIO, A. (2007) *We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education*. Journal Compilation Journal Mind, Brain, and Education Society. Blackwell Publishing, Inc

INE. (2013). *México en Pisa 2012*. México, D.F: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación

MAGNUSSON, D. Y STATTIN, H. (2006). *The person in context: a holistic-interactionistic approach*. En Damon, W. & Lerner, R. (Eds.), *Handbook of Child Psychology*, Vol. 1. (pp. 400 – 464). Hoboken, NJ, EE. UU.: John Wiley & Sons.

MEDRANO, H. y MOLINA, S. (2010). *Desempeño profesional de docentes del siglo XXI*. Ponencia presentada en el Congreso de las Metas Educativas. Consultado en: [http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/DOCENTES/RLE2592\\_Medrano.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/DOCENTES/RLE2592_Medrano.pdf).

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA. EE. UU: National Council of Teachers of Mathematics.

OCDE (2012). *Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Mexico 2012*. París, Francia: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OREALC/UNESCO Santiago (2009). *SERCE Aportes para la enseñanza de la Matemática*. Santiago, Chile: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.

OREALC/UNESCO Santiago (2013). *Antecedentes y criterios para la elaboración de políticas docentes en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

PAPERT, S. (1995). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.

PÉRIODICO OFICIAL. (27-junio-2012). Decreto Núm. 342 POR EL QUE SE EXPIDE LA LEY QUE CREA EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO PARA LA EDUCACIÓN. Monterrey, N.L., México: Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Nuevo León.

SAWYER, R. (2009). *The Cambridge Handbook of The Learning Sciences*. Nueva York, EE. UU: Cambridge University Press.

SAWYER, R. y Greeno, J. (2009). *Situativity and Learning* en Robbins, P. y Aydede, M. *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*. Nueva York, EE. UU: Cambridge University Press.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2011). *Acuerdo número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica*. México, D.F: SEP.

YURÉN, T. (2005). Ethos y autoformación en los dispositivos de formación de docentes. En Yurén, T., Navia, C. y Saenger, C. *Ethos y autoformación del docente. Análisis de dispositivos de formación de profesores*. Barcelona, España: Ediciones Pomares.

YURÉN, T., NAVIA, C. Y SAENGER, C. (2005). *Ethos y autoformación del docente. Análisis de dispositivos de formación de profesores*. Barcelona, España: Ediciones Pomares.