

## POSGRADO A DISTANCIA EN LÍNEA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA, UNA ALTERNATIVA DE FORMACIÓN DE PROFESORES. LA PROPUESTA DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL PARA AMÉRICA LATINA

Javier Lezama Andalón

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada México  
del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Legaria  
jlezamaipn@gmail.com

Campo de investigación: Formación de profesores Nivel: Posgrado

**Resumen.** *En este escrito se presenta una reflexión sobre siete años de gestión del Posgrado en Matemática Educativa en el IPN de México, a la luz de lo que un grupo de expertos en prospectiva ven como el futuro de la Educación a distancia y en línea o e-learning.*

**Palabras clave:** educación en línea o e-learning, posgrado, campo académico, profesor en servicio

Reportes internacionales muestran la necesidad de una cada vez mejor formación matemática de los individuos para constituirse en ciudadanos. Mayor competencia en el uso de esta disciplina exige de mejores procesos de adquisición de dicho saber en la escuela, en todos los niveles (Adler, et al, 2005), (Even. y Ball, 2009). Este planteamiento obliga a reflexionar en los profesores de matemáticas como protagonistas en esta tarea social. La actividad tradicional de enseñar matemáticas, se ha visto impactada por dificultades tales como la masificación escolar y los enormes desequilibrios sociales y culturales que impactan las pretensiones de uniformidad en los aprendizajes. El profesor de matemáticas enfrenta cada vez mayores dificultades para alcanzar los objetivos de aprendizaje con sus alumnos. El profesor requiere de profunda reflexión sobre el contenido objeto de su instrucción, así como de una ampliación de su campo de saberes que le permitan enfrentar, junto con la escuela, una realidad social compleja (Lezama y Mariscal, 2008).

Es en este escenario que académicos del Instituto Politécnico Nacional, con afán de contribuir desde su perspectiva a la problemática que se plantea, construimos una propuesta de formación de profesores de matemáticas en servicio a través de un posgrado a distancia en línea, en Matemática Educativa. El proyecto académico se centra en proponer al profesor de matemáticas un campo académico que le ayude a problematizar su quehacer y proporcione herramientas teóricas y metodológicas que le permitan reflexionar y actuar con una perspectiva científica. La razón de proponer un posgrado a distancia en línea responde a un proyecto social no centrado en la masificación (esperanza latente), sino en la diversidad, pues permite reunir por su naturaleza a

1585

una muestra diversa de profesores, tanto por los niveles educativos a los que pertenecen, como a las tradiciones culturales regionales o nacionales de sus países de origen. A siete años de operación, nuestro posgrado continúa saliendo del ámbito universitario tradicional para ir al encuentro de los estudiantes, mostrando con ello que los formatos de posgrado a distancia, haciendo cada vez un más amplio uso de la tecnologías de la información y la comunicación, son capaces de alcanzar estándares de calidad exigible a todo posgrado.

En este ensayo que busca reflexionar, no analizar ni evaluar sobre la tarea realizada en siete años por nuestro grupo académico al seno del posgrado en Matemática Educativa que se imparte en el CICATA del IPN, para ello nos apoyamos en los resultados de un estudio de prospectiva sobre el futuro de la educación a distancia y el e-learning en contexto del sistema educativo latinoamericano realizado por un grupo de expertos de varios países (Miklos y Arroyo, 2008). Si bien no es nuestro fin hacer prospectiva con relación a nuestro posgrado en Matemática Educativa, el estudio hace referencia de manera ordenada y sistemática a un cúmulo de situaciones que podemos calificar de realidades perfectamente reconocibles por nosotros en el ejercicio de nuestro proyecto educativo. Retomamos pues dichos aspectos y los comentamos en relación nuestra experiencia.

### **¿Qué se plantean los expertos en prospectiva en relación a la educación a distancia en línea?**

El estudio citado plantea como hechos plenamente reconocidos por la comunidad de estudiosos en educación, dos hechos que a continuación se señalan:

*El primero; la educación en Latinoamérica carga un pasado saturado de rezagos (acceso, movilidad social malograda) que acumula ahora, los retos del futuro (la calidad, la equidad, la inclusión de la diversidad cultural) Ibid. p.5.*

Efectivamente el reconocimiento de los rezagos es lo que impulsa la creación de un posgrado para profesores de matemáticas en activo, intentando ampliar la cobertura de nuestro servicio educativo propiciando su incorporación a un proceso de estudio a un importante grupo de profesores del secundario, universitarios y formadores de profesores de matemáticas en un amplio sector de latinoamérica.

*El segundo; los sistemas educativos formales, no formales han incorporado las TIC, provocando esperanzas y escepticismos sobre el papel renovador y transformador de estas tecnologías, tendrán para revertir los rezagos educativos y enfrentar los retos de la región Ibid. p.5.*

El discurso de la incorporación de las TIC en los sistemas educativos formales es diverso, en voz de los directivos poco informados ha imperado un criterio de herramientas salvadoras para atender a más y más estudiantes y abaratamiento de la actividad educativa, sin reconocer las nuevas problemática que surgen de las prácticas educativas que exigen estos nuevos medios de gestión de la educación. La creación de nuestro posgrado en línea en principio generó más desconfianza que entusiasmo. Por ejemplo, se cuestionó, cómo se podría hacer matemáticas a distancia, cómo se evaluaría, y si la formación de los maestros y doctores serían de la misma calidad que aquellos que se forman en los sistemas presenciales. Si embargo uno de los problemas de fondo que sí reconocimos es que éramos un programa que entraba al escenario educativo con atrasos y que éstos son históricos y van tomados de la mano de los rezagos sociales y económicos característicos de la región.

El ejercicio de prospectiva que comentamos se formuló preguntas que en el contexto de nuestro proyecto educativo están llenas de sentido pues en éste, fueron surgiendo problemáticas específicas que exigían respuestas en nuestra práctica educativa.

- *¿podrán las innovaciones tecnológicas de la información y la comunicación contribuir a saldar las brechas educativas y sociales del pasado y del futuro?*
- *¿cuál es el futuro de la educación a distancia y del e-learning en la complejidad latinoamericana?*
- *¿estas modalidades educativas reconfigurarán las prácticas pedagógicas y las instituciones?*
- *¿cómo se reorganizará el conocimiento en las escuelas y los sistemas educativos latinoamericanos?*
- *¿podrán cristalizarse las visiones optimistas y convertirse en deseables y posibles (futuribles) al mismo tiempo? Ibid.,pp.5-6.*

En el contexto de las preguntas anteriores, nuestro programa experimentó de manera inmediata problemas tales como la inestabilidad de los servicios de conectividad, uso de plataformas de e-learning inadecuadas para la gestión educativa en línea. El cuerpo académico se había formado académicamente en espacios presenciales y obligó a una pronta adaptación al nuevo escenario educativo y por razones naturales incurriendo en errores importantes. Nuestra visión optimista fue fuertemente impactada por la dificultad de atención a grupos amplios de profesores en los formatos en línea.

El estudio comentado en su planteamiento formuló la siguiente visión que es indispensable reconocer para todo aquél que busque hacer uso de las TIC en sus proyectos educativos.

*El sistema educativo mundial se ha visto impactado por la Globalización y la estructuración de lo que se denomina Sociedad del Conocimiento.*

*En América Latina esto incrementa la complejidad de los sistemas educativos nacionales.*

*La globalización modifica procesos educativos formales e informales debido a la posible interactividad que provee la Conectividad Tecnológica.*

*Genera Sociedades abiertas, transfronteriza, capaces de producir, distribuir y consumir información valiosa Ibid., p.8.*



### **Prevalecen dos visiones sobre el porvenir de la educación a distancia y en línea**

#### **Optimista**

- *Produce energía creativa, que transforma a la sociedad y la cultura*
- *e-learning se constituye en la expresión de la tecnología que innova en el orden educativo y enculturaliza.*
- *Produce un aprendizaje abierto, flexible, colaborativo, ayuda a cumplir objetivos de la educación y otorga capacitación y formación de calidad a todos.*
- *Promueve*
  - *Aprendizaje toda la vida*
  - *Ampliar la conectividad total que soporte la interactividad*

1588

- *Construcción de redes*

Escéptica

- *Produce una contradicción con el sistema social actual.*
- *Fuerzas productivas instaladas en las innovaciones tecnológicas, se adelantan y entran en contradicción con la organización social que va a la zaga de las Innovaciones tecnológicas.*
- *e-learning ahondará la brecha social, unos aprenden más y mejor (los menos). (Los muchos) sin tecnologías y accesos atrasados u obsoletos. Ibid.,p.8.*

#### **En América Latina el optimismo se transforma en una actitud escéptica y crítica.**

- *La modalidad de educación en línea es poderosa y estratégica, pero por sí misma no modifica los obstáculos provenientes del contexto social.*
- *La tecnología genera dependencias y la virtualización sería otro instrumento para continuar ahondando la brecha social.*
- *Algunos creen que en AL, para alcanzar niveles de desarrollo y madurez educacional requeridos, las TIC tienen una función transformadora de la educación pero no superará el abismo científico-tecnológico Ibid.,p.8.*

#### **¿Lo nos dicen expertos en prospectiva en relación a la educación a distancia en línea?**

El estudio comentado después de un interesante y complejo proceso metodológico, formularon hipótesis que permitieron redactar microescenarios que dieron pie a escenarios globales para el futuro de la educación a distancia y el e-learning en América Latina.

**Escenario Lógico tendencial: caracterizado por Globalización**

*Totalmente generalizada y universalizada, así como Oferta de TIC tanto en calidad, diversidad y múltiples presentaciones.*



*El escenario Lógico tendencial presenta dicotomías y desigualdades, Ibid.,p.13.*



**Escenario Catastrófico:** *caracterizado por una educación pública totalmente burocratizada que la lleva a una obsolescencia en ocasiones justificada, aparición de una creciente internacionalización bajo una visión mercantil, la cultura y los valores locales se desvanecen ante una homogénea visión global, innovaciones generan contradicciones paradojas sociales, impide superar desigualdades. Excluye, pues distribuye inequitativamente los conocimientos, Ibid.,p.13.*

**Escenario Utópico:** *caracterizado por: Globalización con dificultades logra con contradicciones administrar la paradoja de lo local/regional y global/universal, permite educación toda la vida, aprender sin la mediación de espacios físicos, sin distancia y tiempo, la educación se convierte en educación acto vital: para el bienestar común y pertenencia a un mundo compartido, Ibid., p.14.*

**Escenario Futurible:** *caracterizado por: Globalización y nuevas tecnologías se expanden a todo el planeta. Socialización democrática de las tecnologías permite acceso a la educación. La conectividad se masifica cubriendo amplios sectores sociales. Los rezagos sociales persisten, se generan brechas digitales.*

*Se amplía la calidad y la cobertura de la educación en AL. Modelos Flexibles, pertinentes, apoyados en TIC. Las instituciones caminan lentamente. Los procesos de innovación de la práctica docente genera conflictos, sindicales, gremiales, epistemológicos. Estos aspectos hacen lento el cambio. Se amplían los mecanismos de financiamiento, vinculación con la industria privada. Educación virtual mecanismo idóneo para: Ampliar cobertura. Contribuye a cerrar la brecha del conocimiento, Ibid., p.14.*

*Escenarios clave para la prospectiva son los futurible y el tendencial. Sin embargo, el cruce con la realidad Político-social agrava el problema.*

*Algunos piensan que a las TIC como complementarias y marginales se instalarán en nichos educativos, Posgrado, Educación continua y Capacitación productiva, Ibid., p.15.*

### **El Posgrado de Matemática Educativa, Prome**

Justo en el contexto de los aspectos que se plantean en el estudio mencionado, en el año de 2001, surge a iniciativa de académicos del Instituto Politécnico Nacional la creación de un posgrado (maestría y doctorado) en Matemática Educativa. Tal iniciativa, busca acercar a comunidades de profesores de matemáticas de México y América Latina, a estudios especializados en el campo de la Matemática Educativa.

Tal acercamiento se plantea en dos niveles:

Uno, Maestría, para introducir a profesores a los elementos del campo académico que les es específico como profesores de matemáticas, mostrando y discutiendo el objeto de estudio del campo, las metodologías de trabajo, así como las fuentes de producción y difusión de dicho saber y cómo éste puede ser usado en el diseño de propuestas innovadoras para la escuela. Y el otro para la formación de investigadores en dicho campo a través de estudios de doctorado.

Por la amplitud de la comunidad a la que se quería prestar el servicio, se optó por un formato virtual, es decir, el programa de Matemática Educativa se plantea como un proyecto de estudios de posgrado a distancia y en línea, haciendo uso de las TIC.

El formato de educación a distancia permite: la realización de estudios de posgrado a profesores de matemáticas en servicio que no tienen acceso a ellos por que en su país o su estado no cuentan con instituciones que los ofrezcan y aún habiéndolos que por razones de tiempo no pueden incorporarse a esquemas de formación presencial.

El formato en línea ha permitido la conformación en una comunidad de profesores, proveyéndoles una estrategia de comunicación para construir una red social de profesores de matemáticas, así como para la discusión académica. Compartir información de forma rápida, segura y flexible, que como por ejemplo les brinda la posibilidad de interacción eligiendo el formato más adecuado a los propósitos y complejidad del tema a estudiar.

### Las restricciones y retos

Las restricciones más fuertes para realizar nuestro proyecto académico en el formato virtual han consistido:

En ocasiones no contar con herramientas tecnológicas (conectividad, servidores eficientes que sean el soporte de la plataformas de trabajo colaborativo). Que los estudiantes que se incorporan a nuestro posgrado no puedan adaptarse con rapidez a las formas de interacción de los escenarios virtuales.

La reflexión en el contexto de del análisis prospectivo de la educación en línea en América Latina nos obliga a reconocer que la realización del proyecto de maestría y doctorado nos coloca en un escenario problemático y complejo.

Temas como, discernimiento y caracterización de la comunidad de profesores a los que se dirige el proyecto académico del Prome, el problema de lo que se denominaría la masificación del posgrado están latentes ya nos colocan en fuertes contradicciones con los criterios institucionales de estímulo y acreditación establecidos -hasta el momento en que se realiza este escrito- por Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en México) a través de sus programas de fortalecimiento de posgrado a nivel nacional. En relación a la conectividad, se ha hecho un gran esfuerzo por superar las restricciones institucionales y alcanzar independencia de gestión de nuestra infraestructura tecnológica aún al margen de la infraestructura institucional que se caracteriza por una gestión de servicio, burocrática y lenta. Entre los retos que se presentan se pueden mencionar:

- Construir, clarificar y estudiar nuestras modalidades de docencia en los formatos virtuales, así como una mejora en la gestión de los recursos de las TIC con fines de producción de conocimiento.
- Profundización en los modos y la naturaleza de producción del saber en los escenarios virtuales y específicamente en campo de la Matemática Educativa.
- Establecimiento de nuevas y mejores formas de interacción y trabajo colaborativo propias de los escenarios virtuales.

## Conclusión

En siete años de operación el Prome se ha constituido en una alternativa consistente de formación de profesores en servicio, ha colaborado en la formación de algunas comunidades de profesores de matemáticas además de apoyar la constitución de cuerpos académicos en matemática educativa que se encuentran ya en plena producción académica.

Hemos definido líneas pertinentes de investigación, tales como la construcción social del conocimiento matemático y el caso específico en que ésta es mediada por la tecnología, los procesos de enseñanza y aprendizaje en la modalidad a distancia y en línea así como el de la puesta al día de los profesores de matemáticas en servicio (Castañeda et al, 2008).

La operación de un posgrado en la modalidad que se ha descrito nos inscribe en la paradoja de la exclusión. Nacemos con el propósito de incorporar al mayor número de profesores al posgrado; la institución con su normatividad, aunada a la dificultad intrínseca de atención a los estudiantes en los formatos en línea, así como en la etapa de desarrollo tecnológico en la que se encuentra la institución y el número de investigadores que componen el cuerpo académico, no nos lo permite. Esto exige una continua revisión de nuestros actos para fortalecer nuestros logros y convertirnos en auténtica alternativa de formación para más y mas profesores de matemática y colaborar con ello si bien de manera modesta, pero apasionada, en la superación de nuestros rezagos educativos en beneficio de nuestros pueblos.

Posgrado en Matemática Educativa, Prome. *CICATA-IPN* [www.matedu.cicata.ipn.mx](http://www.matedu.cicata.ipn.mx)

## Referencias bibliográficas

Adler, J.; Ball, D.; Krainer, K.; Lin, F, y Novotna, J. (2005). Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*. 60 (3) 359-381.

Castañeda, A., Buendía G., Crespo, C. Lezama, J., Molina, J., Montiel, G., Martínez, G., Rosas, A., Sánchez, M. (2008). Las líneas de investigación en el Programa de Matemática Educativa del CICATA-IPN. Documento interno, Prome-Cicata-IPN. México.

R. Even, y D. L. Ball (Eds.) (2009). The professional Education and Development of teachers of Mathematics. The 15<sup>th</sup> ICMI Study. Vol. 11. Springer.

Lezama, J. y Mariscal, E. (2008). Docencia en matemáticas: Hacia un modelo del profesor desde la perspectiva socioepistemología. En P. Lestón (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 21 pp. 889-900. México, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

Miklos, T. y Arroyo, M. (2008). Una visión prospectiva de la educación a distancia en América Latina. *Innovación Educativa*, Vol. 8 No. 42 pp. 5-17. Instituto Politécnico Nacional. México.

Mariscal, E.; Rosas, A.; Sánchez, M. (2008). Programa de Matemática Educativa en línea del CICATA-IPN. En P. Lestón (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 21 pp. 517-526. México. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

Montiel, G., Castañeda, A. y Lezama, J. (2007). Investigación e innovación en educación a distancia en línea para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En G. Buendía y G. Montiel (Eds.), *Memoria de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa*, pp. 581-602. Disponible en: [http://www.matedu.cicata.ipn.mx/Publicaciones/\(Montiel-Castaneda-Lezama2007\).pdf](http://www.matedu.cicata.ipn.mx/Publicaciones/(Montiel-Castaneda-Lezama2007).pdf)