



HISTORIA DE LA PRACTICA MATEMATICA Y LA FORMACION DOCENTE



Luis Carlos Arboleda
Grupo de Historia y Filosofía de la Práctica Matemática
Instituto de Educación y Pedagogía
Universidad del Valle

REALIDADES DE LA FORMACIÓN DOCENTE

La reforma de las licenciaturas en Colombia
Resolución 2041 del 3 de febrero de 2016 del Ministerio de Educación Nacional

Los cuatro componentes de la formación inicial del educador

- Fundamentos generales (competencias)
- Saberes específicos y disciplinares
- Pedagogía y ciencias de la educación
- Didáctica de las disciplinas

Naturaleza de los enfoques de la formación:

- Académica: centrada en las disciplinas, en su didáctica y su historia
- Profesional: centrada en los problemas del quehacer docente

¿Cómo resolver las tensiones entre ellos?

- Ni yuxtaposición
- Ni jerarquización
- Más bien “complementariedad”

Pero, la noción de “complementariedad” es ambigua en la reforma

La reforma no dispone de una conceptualización de “práctica docente” con base en principios como los siguientes (Brousseau, 1986, RDM):

- La formación del docente en los objetos disciplinares debe situarse en la perspectiva de las necesidades del oficio
- Lo propio al quehacer docente es la producción de saberes pedagógicos y didácticos
- Principio de reflexibilidad o de autonomía intelectual: capacidad del docente de *saber analizar* su propia práctica :



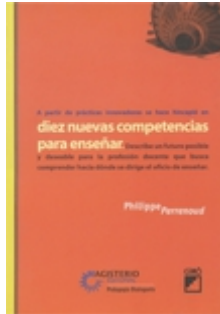
Lineamientos curriculares, transposiciones del saber, estrategias didácticas, producciones discursivas del alumno, relaciones con la institución, interacción con padres y agentes del sistema educativo, etc.

La reforma restringe el principio de reflexibilidad de la práctica, a lo pedagógico

Con lo cual se debilita la búsqueda de “complementariedad” en los enfoques de la formación

La formación profesional del docente comporta:

- Disponer de una capacidad reflexiva (didáctica y epistemológica) de los saberes de la especialidad, y de los saberes de la práctica docente y profesional
- Movilizar una capacidad de discernir (analizar) problemas en la masa indiferenciada de fenómenos de la práctica docente
- Pasar de la reflexión para la acción (diseño y aplicación de estrategias didácticas) a:
- La reflexión sobre la experiencia (conocimiento didáctico del saber enseñado y conocimiento social sobre el quehacer docente).



La reforma no logra superar la tradicional yuxtaposición y compartimentalización de saberes en el plan de estudios de licenciatura:

- Las competencias ciudadanas van por su lado en el componente de “fundamentos generales”.
- Los saberes histórico - epistemológicos de las disciplinas van por el suyo.
- Los aspectos relacionados con las maneras del sujeto de valorar, de conocer y de aprender, se restringen al dominio de lo pedagógico.

No existe en la reforma ningún dispositivo en la práctica de formación que apunte al horizonte de “complementariedad”.

La política pública del MEN es incapaz de reconocer los replanteamientos operados en las tradiciones pedagógicas como resultado de las investigaciones sobre el conocimiento profesional del docente. Por ejemplo:

Radford proponía en I CEMACYC (2014):

“repensar la educación matemática desde una perspectiva crítica histórico-cultural que busca superar la alienación intrínseca de las formas de producción capitalistas

- por medio de nuevas formas de relaciones de cooperación y de interacción y
- nuevos modos de producción de saber (formas de investigación y de comprensión de lo que son las matemáticas)”

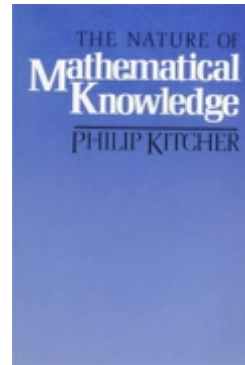


LA HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA PRÁCTICA MATEMÁTICA Y LA FORMACIÓN DOCENTE

Por una historia de la matemática situada en las necesidades de la formación docente

Según Kitcher el concepto de práctica matemática viene definido por el Sistema $\langle L, M, Q, R, S \rangle$:

- Un lenguaje L
- Un conjunto de declaraciones aceptadas S
- Un conjunto de razonamientos aceptados R
- Un conjunto de preguntas relevantes Q
- Un conjunto de puntos de vista metamatemáticos M :
 - ✓ Normas para la definición y la prueba
 - ✓ Afirmaciones sobre la estructura y el alcance de las matemáticas



- Ernest propone explicitar entre estos factores los siguientes:
 - ✓ los métodos, procedimientos, técnicas y estrategias de la práctica
 - ✓ la estética y los valores de las matemáticas
- El problema de explicar el crecimiento del conocimiento matemático para Kitcher, se convierte en el problema de comprender la transición de una práctica $\langle L, M, Q, R, S \rangle$ a una práctica inmediatamente posterior $\langle L', M', Q', R', S' \rangle$.
- Para Van Bendegem & Van Kerkhove (2004) la práctica matemática está determinada por el sistema $\langle M, P, F, PM, C, AM, PS \rangle$, en donde
 - M = comunidad de matemáticos, P = programa de investigación,
 - F = lenguaje formal, PM = métodos de prueba, C = conceptos,
 - AM = métodos argumentativos, PS = estrategias de prueba

Un aspecto clave de la PM:
Creatividad y diversidad cultural

- Arthur Ávila en el campo de los sistemas dinámicos, un brasileño naturalizado francés
- Manjul Bhargava en teoría de números, un canadiense hijo de emigrantes hindúes, con nacionalidad americana
- Martin Hairer en probabilidades y ecuaciones diferenciales, un austriaco formado en Suiza e Inglaterra
- Maryam Mirzakhani, iraní con nacionalidad americana: problemas en la frontera entre topología, geometría y sistemas dinámicos



Dos temas de interés para la formación docente en estos casos de matemáticos altamente creativos:

- La práctica matemática como fuente de reflexión sobre las relaciones de las matemáticas formales con la didáctica y la etnomatemática
 - ✓ El estilo cognitivo de Bhargava: aplicar ciertas técnicas de las matemáticas de Brahmagupta a problemas de la teoría de números
 - ✓ Según Bhargava la motivación por los problemas matemáticos no solo concierne sus aspectos científicos sino también los lúdicos y artísticos, la magia, la poesía, la música.



- La práctica matemática y el problema de la visualización en Mirzakhani:

- ✓ De cómo un formalismo matemático puede emerger de un "collage" de representaciones figurativas en registros diversos
- ✓ En el estilo cognitivo de Mirzakhani, una cierta armazón de representaciones figurativas, parece ser más adecuada al estudio de un objeto en particular que los procedimientos lógicos formales



Algunos testimonios sobre la impresionante imaginación de Mirzakhani:

- Era capaz de registrar en su mente una representación visual de un problema complejo de geometría hiperbólica para luego discutirlo en todos sus detalles con sus pares
- Sus colegas no comprendían este tipo de trabajo, aunque al final funcionaba. Suponían que este tipo de problemas eran tan abstractos y complejos que ella no podía seguir un orden lógico sino abordarlos a través de grandes saltos.

"Por supuesto, la parte más gratificante de mi trabajo es el momento 'Ajá', la emoción de descubrir, disfrutar y comprender algo nuevo: la sensación de estar en la cima de una colina y tener una visión clara. Pero la mayoría de las veces, hacer matemáticas para mí es como estar en una larga caminata sin rastro ni final a la vista".



La visualización es un asunto prioritario en la educación matemática

Los docentes deben entender que:

la "visualización es una especie de familiaridad con el objeto que les facilita extraordinariamente (a los matemáticos) algo así como una visión unitaria, ... un apercibimiento directo de la situación relativa a las partes del objeto de estudio."

Miguel de Guzmán (1936-2004)

"La visualización de los números reales mediante los puntos de una recta o de los números complejos mediante los puntos del plano no solamente penetró sin gran resistencia en el análisis, sino que se puede decir con razón que, en el caso de los números complejos, esta visualización (Argand, Gauss) fue lo que hizo posible vencer la fuerte oposición de la comunidad matemática al dar carta de ciudadanía a los números complejos"

El inicio de la primera etapa de visualización en análisis matemático

¿Por qué podemos ser hoy optimistas sobre los usos pedagógicos de una historia de la práctica?

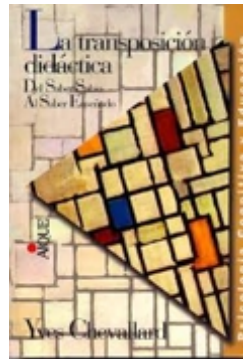
Matemáticos y educadores matemáticos disponemos de una visión histórica mucho más elaborada que en el pasado, sobre las limitaciones y posibilidades de los formalismos



Contamos con una gran diversidad de dispositivos didácticos que hacen uso teórico o metodológico de la historia en la formación de pensamiento en distintos ambientes

Por todo ello hoy estamos mejor preparados que en los años 1980 para hacer realidad el ideal de la Didáctica Científica de las Matemáticas:

“Descubrir el verdadero funcionamiento de la ciencia y reemplazar la génesis ficticia característica de los sistemas formales por el conocimiento de la heurística de los procesos de su constitución.”



Chevallard, 2002

GRACIAS

luis.carlos.arboleda@gmail.com

Luis Carlos Arboleda
Grupo de Historia y Filosofía de
las Prácticas Matemáticas
Universidad del Valle
Cali, Colombia