

# EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INDICIALES EN EL ÚLTIMO AÑO DE LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS: EL CASO DEL TRATAMIENTO DEL ERROR

---

ALEJANDRA AVALOS ROGEL  
Escuela Normal Superior de México

**RESUMEN:** La investigación describe el desarrollo de competencias indiciales de los futuros docentes de educación secundaria en la especialidad de matemáticas en la Ciudad de México, entendidas como la posibilidad que tienen los futuros docentes de identificar y recuperar del contexto escolar y áulico indicios que los llevan a tomar decisiones pertinentes. Esta competencia no ha sido caracterizada por otros autores, sin embargo para su constitución se tomaron las nociones de “intuición” (Claxton 2002), “tacto pedagógico (Van Manen 1998) “lectura de la realidad” (Freire 1984) y de indicios (Ginzburg 1994, Lorenz 2007).

El estudio pretende comprender de qué manera el modelo educativo que subyace en la licenciatura, la docencia reflexiva, se concreta en estrategias metodológicas diversificadas de formación, que a su vez favorecen el desarrollo de competencias docentes: ¿Cuáles son los procesos reflexi-

vos que permiten a los alumnos de la licenciatura en educación secundaria en la especialidad de matemáticas el desarrollo de competencias indiciales? ¿Cómo se manifiesta dicho desarrollo?

Se recurrió a una metodología de tipo cualitativo, pues se tenía la intención, según palabras de Erickson (1989 en Wittrock 1989: 200) de analizar las “perspectivas de significado de los actores específicos en los acontecimientos específicos”, reconocer las transformaciones de los significados de los alumnos de la normal en torno a las actividades desarrolladas durante el último año de la Licenciatura como producto de los procesos reflexivos, y si los nuevos significados y saberes que conforman las competencias indiciales permiten identificar y tratar de manera pertinente los errores de los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** Competencias profesionales, formación inicial de profesores, educación matemática.

## Introducción

El modelo educativo para la formación inicial de docentes de educación secundaria en México se inscribe en las tendencias hermenéutico reflexivas o formación basada en la escuela. En efecto, la formación está basada en el análisis reflexivo de la práctica deriva-

da de los primeros acercamientos al trabajo docente. La hipótesis que subyace en el currículum es que la profesionalización se logra mediante una elaboración intelectual donde se espera que el futuro docente ponga en juego teoría y experiencia, y que la construcción así obtenida le permita resolver de manera cada vez más efectiva y pertinente los problemas educativos que se le presenten. El resultado de la formación es un conjunto de competencias: "... las competencias que definen el perfil de egreso se agrupan en cinco grandes campos: habilidades intelectuales específicas, dominio de los propósitos y contenidos de la educación secundaria, competencias didácticas, identidad profesional y ética, y capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela" (SEP: 1999, 9). Sin embargo, cuando se desarrolló la investigación sobre el tránsito de ser estudiante a maestro de matemáticas (Avalos 2004), se identificó que a la par de las competencias que pretendía la formación, se desarrollaban otras competencias que daban cuenta de la diferencia entre docentes novatos y expertos, sobre todo en el tipo de decisiones que se toman en el momento de conflictos en el aula, como el caso de que un alumno cometiera errores graves en matemáticas. Una de ellas son las competencias indiciales.

La investigación describe el desarrollo de competencias indiciales de los futuros docentes de educación secundaria en la especialidad de matemáticas en la Ciudad de México, entendidas como la posibilidad que tienen los futuros docentes de identificar y recuperar del contexto escolar y áulico indicios que los llevan a tomar decisiones pertinentes. Esta competencia no ha sido caracterizada por otros autores, sin embargo para su constitución se tomaron las nociones de "intuición" (Claxton 2002), "tacto pedagógico (Van Manen 1998) y de indicios (Ginzburg 1994, Lorenz 2007).

Se llegó a la conclusión que las competencias indiciales se desarrollan gracias a tres procesos: el acompañamiento de los docentes expertos –asesor de la escuela normal y tutor de la escuela secundaria-, la lectura de la realidad y la reflexión en la acción.

## **El problema de estudio**

El desarrollo de competencias como la línea de política educativa en México que permite orientar la educación básica y la formación inicial de docentes, se ha establecido desde políticas internacionales (Jomtien 1990, proyecto de evaluación PISA de la OCDE, entre otros). La definición de competencia que permea los discursos educativos no está muy

alejada de la que propone Perrenoud (2003: 7): “La construcción de competencias significa que los individuos tengan la posibilidad de movilizar, aplicar e integrar el conocimiento adquirido, en situaciones complejas, diversas e imprevisibles”. De tal suerte que, de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo, los futuros mexicanos puedan salir adelante en un mundo cada vez más competitivo (PND 2007: 176).

Para hacer frente a estas nuevas demandas, se requiere de un docente distinto, que posea las competencias profesionales que favorezcan el desarrollo en los niños de competencias para la vida. Aguerrondo (2000) las caracteriza como un “saber hacer”, con “saber” y con “conciencia”; Burke considera que se debe tener dominio sobre imprevistos e incertidumbres propias del campo educativo, tomar decisiones informadas, anticipar las consecuencias y evaluar críticamente la propia acción (en Torres 1997); finalmente Perrenoud (2004) identifica 10 familias de competencias en la profesión docente.

Sin embargo, en el caso de docentes de matemáticas se requieren de competencias más complejas, en particular que sepan observar lo que hacen los niños, esto es identificar los razonamientos subyacentes a la actividad que están realizando, independientemente si son correctos o no, y entender el porqué de dichos razonamientos, en función de la madurez cognitiva de los niños, de la complejidad del contenido matemático abordado, del conocimiento o no del contexto de la situación problemática que se está planteando al alumno, entre otros. De ahí la importancia de que dichas competencias se desarrollen desde la formación inicial, y desde el modelo educativo que subyace al programa formativo.

El estudio pretende comprender de qué manera el modelo educativo que subyace en la licenciatura, la docencia reflexiva, se concreta en estrategias metodológicas diversificadas de formación, que a su vez favorecen en distinta medida el desarrollo de competencias docentes: ¿Cuáles son los procesos reflexivos que permiten a los alumnos de la licenciatura en educación secundaria en la especialidad de matemáticas el desarrollo de competencias iniciales? ¿Cómo se manifiesta dicho desarrollo?

## Aspectos metodológicos

Se recurrió a una metodología de tipo cualitativo, pues se tenía la intención, según palabras de Erickson (1989 en Wittrock 1989: 200) de analizar las “perspectivas de significado de los actores específicos en los acontecimientos específicos”, esto es reconocer las transformaciones de los significados de los alumnos de la normal en torno a las activida-

des desarrolladas durante el último año de la Licenciatura como producto de los procesos reflexivos, y si los nuevos significados y saberes que conforman las competencias indiciales permiten identificar y tratar de manera pertinente los errores de los estudiantes.

## Los procesos de acompañamiento

El acompañamiento del tutor en la escuela secundaria y del asesor en la escuela normal no consiste en decir al alumno lo que “debe” hacer, sino en devolver una pregunta para que él mismo evalúe la pertinencia de lo que está haciendo en función de las necesidades de aprendizaje de los niños del grupo que atiende. Esto es, que reflexione sobre su propia práctica.

Sin embargo, también se llegó a la conclusión, al igual que Atkinson (2002, 97) de que “...el mero hecho de reflexionar en soledad no garantiza que se produzca ningún tipo de aprendizaje”. De ahí la necesidad del acompañamiento. En el caso del Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria 1999, se prevé un asesor, que es un docente de la escuela normal que se convierte en el primer interlocutor valioso, aunque también dentro de la categoría de acompañante se considera al tutor, que es el docente de la escuela secundaria donde se realizan las observaciones y las prácticas docentes.

El principal rol del asesor es recuperar una mirada, “compensar” la dificultad del estudiante de verse a sí mismo, de “re-conocerse”. En otras palabras, el asesor ve, y comunica su visión de la práctica al estudiante, para que entre los dos puedan analizarla.

La mirada es un recorte del continuo del devenir de la realidad. Los investigadores de la línea del pensamiento del profesor afirman que el conjunto de concepciones docentes – que son entramados de creencias, conocimientos y saberes docentes–, es lo que conforma la “mirada” del maestro (Thompson 1992). Además las decisiones, las actividades que realiza, la forma como las organiza, y sobre todo lo que considera que es relevante en el momento de su clase –lo que ve y lo que oye–, determinan y a su vez están determinados por su mirada. En otras palabras, si se logra saber qué aspectos del acontecer áulico son significativos para el docente mismo a través de la propia reconstrucción de la práctica, entonces se está en posibilidad de que el formador, y el mismo futuro docente identifiquen sus concepciones.

Además el asesor tiene un saber didáctico: el que ha construido desde su propia experiencia y el que ha obtenido desde la investigación, en este caso sobre la didáctica de las matemáticas, que es un saber de referencia que permite explicar algunos fenómenos de la enseñanza y del aprendizaje de las Matemáticas. Así pues, dicho acompañamiento es necesario en la identificación de indicios que dan cuenta de problemas de aprendizaje, pues muchos practicantes confunden un error con “falta de atención”.

## La lectura de la realidad

Enseñar a leer “los indicios” que ofrece el contexto, sacar conclusiones del estado en que se encuentra el escenario, y tomar decisiones pertinentes a la cultura de esa escuela, es una tarea que los asesores han obviado, porque en su formación inicial tampoco les enseñaron a ello; algunos han adquirido dicha competencia con los años de práctica docente.

Pero además, se trata de una competencia que no es producto de una reflexión sobre la acción, ni de conocimientos o saberes sistematizados, sino de una reflexión en la acción, y por lo tanto adquiere un carácter tan coyuntural como la situación misma, y que permite tomar decisiones rápidas.

En la siguiente narración, una asesora que salía de una secundaria después de observar a los estudiantes a su cargo, se percata que está por suceder algo grave:

...Ya había iniciado la hora del descanso hacía unos 5 minutos y los practicantes estaban todavía en los pisos superiores del edificio, comentando en los pasillos con sus tutores los pormenores de la práctica, yo me había adelantado para despedirme de la subdirectora que estaba en el otro extremo del patio. Súbitamente, el bullicio del recreo se tornó en gélido silencio. Algunos estudiantes comenzaron a caminar lentamente, pero con paso firme, haciendo un círculo alrededor del patio. Algo feo estaba por suceder. ‘Maestra, me retiro, porque en un momento va a tener un problema de aquel lado’, le dije. En efecto, de pronto se oyó la gritería de los estudiantes: dos niñas habían comenzado a pelearse a golpes. Los practicantes bajaron corriendo hacia donde estaba la gresca ¿Qué están haciendo éstos? ¡Ya lo habíamos platicado en la normal! Observé lo que sucedía, manteniéndome al margen y tomando notas...

Frente a una decisión “extraña” de los estudiantes normalistas, el asesor o en su caso el tutor, les presentan una alternativa, producto de su propia lectura del contexto y de su experiencia, en muchas ocasiones con un fin didáctico, esto es, para que el estudiante “aprenda” cómo tiene que hacer las cosas. Ahora bien, como las competencias indiciales no son “enseñables”, es posible observar en la asesoría un desplazamiento de la obser-

vación sobre la toma de decisiones en procesos coyunturales, hacia la implementación de estrategias, técnicas e incluso dinámicas grupales, o hacia el cambio en la actitud del estudiante hacia el grupo o hacia la comunidad de la escuela. A este fenómeno le denominaré “deslizamiento intra praxeológico”.

Veamos otro ejemplo. Un asesor de matemáticas refiere el caso de un estudiante normalista quien, desesperado porque los alumnos no aprendían, y dadas las condiciones de enojo del grupo, toma la decisión de aplicar un ejercicio “tipo examen”. En un momento posterior, el asesor refiere cómo analiza la situación con el estudiante, y a qué conclusiones llega:

“... el muchacho debe recordar la edad que tuvo de adolescente. Les había dado un problema escrito en unas hojas ‘¿Ya entendieron?’ Nadie contestó, pero los alumnos estaban furiosos. ‘Miren, yo los tengo muy despiertos, la vida es para los audaces, ahora van a hacer el siguiente ejercicio’, dictó el problema y se sentó. A los pocos minutos les dijo: ‘Entréguenme las hojas con el problema resuelto’ y se enojó: ‘¿Cómo es posible que no entendieron?’. Después de la clase le dije: ‘profe, no se caliente la cabeza, a ver, resuelva el problema que les puse, resuélvalo sin hojitas [esto es sin apoyo], no se puede en el tiempo que les dieste ¿verdad? Apréndete que no se debe evaluar o poner en tela de juicio lo que no sabemos” (DGN: 2002, 54).

El asesor reconoce que la decisión del estudiante no fue la más adecuada, sobre todo dadas las condiciones anímicas del grupo y las posibilidades reales de haber alcanzado los aprendizajes esperados. Pero la observación del asesor va en el sentido de “recordar cuando era adolescente” y de no “evaluar o poner en tela de juicio lo que no sabemos”, con esto se refiere a que tampoco él tiene los conocimientos ni las destrezas necesarias para resolver el problema en el tiempo propuesto. Desplaza la observación sobre una técnica, que en este caso tiene que ver con las estrategias intuitivas y la toma de decisiones, hacia un saber sobre el adolescente y un saber matemático.

Para desarrollar las estrategias intuitivas, es preciso que el asesor favorezca en el estudiante normalista la habilidad para reconocer patrones “... a golpe de vista, en las expresiones faciales y el lenguaje corporal de los alumnos en clase.” (Atkinson: 2002, 100). La experiencia del docente sirve de andamiaje para que el estudiante tenga mayor capacidad de comprensión y respuesta al entorno; en ocasiones puede ser a partir de la situación por la que el estudiante acaba de atravesar, aunque a veces también conviene presentar situaciones hipotéticas, o videos de otras clases.

Otro aspecto importante en el desarrollo de las competencias indiciales consiste en la posibilidad de flexibilizar la planeación a partir de la interpretación de la situación y realizar los ajustes a la lección. El asesor debe ayudar a construir escenarios posibles en el momento de la planeación del estudiante, y prever estrategias docentes, de tal suerte que si el estudiante normalista logra toparse con alguno de dichos escenarios previstos, tenga menor probabilidad de conflicto y una sensación de mayor control

## La reflexión en la acción y posterior a la acción

Según Schön (1983) la “reflexión en la acción” tiene lugar cuando un docente enfrenta una dificultad en la práctica profesional: la capacidad de interpretar la situación problemática se traslada al nivel de la conciencia, para darle una solución, sin dejar de seguir el curso de la acción.

Al parecer, los estudiantes normalistas no pueden tomar las decisiones correctas porque no han desarrollado las competencias necesarias que le permitan “leer” el contexto –los ruidos y los silencios, las formas que adoptan las comunicaciones y las relaciones entre los actores educativos, los gestos y las actitudes, etc. –, e interpretarlo correctamente.

Dado que se requiere de capacidades para ver e interpretar los signos y los significados que los actores les atribuyen en sus relaciones en un contexto, y actuar en consecuencia de manera pertinente, sin duda se trata de una competencia que los profesionales de la educación requerirían desarrollar desde la formación inicial. Algunos autores (Atkinson & Claxton: 2002) le llaman intuición, otros sensibilidad pedagógica (Van Manen: 1998). Sin duda es posible enmarcar y conceptualizar esa competencia no prevista en el perfil de egreso de la Licenciatura, en el paradigma de inferencias indiciales (Ginzburg 1994 cit. in Lorenz: 2007, 47).

Ahora bien, la reflexión posterior a la acción permite a los estudiantes hacer un recorte de lo vivido en las prácticas, con el fin de contrastarlo con referentes teóricos para poder explicarlo. Uno de los recortes que se propone es la línea temática los adolescentes y sus procesos de aprendizaje. Para el abordaje de esa línea se propone que los estudiantes normalistas analicen las producciones de los alumnos para identificar qué tanto aprendieron sobre un tema, clasificar las estrategias utilizadas, identificar por qué cometieron errores y cómo lograron corregirlos, etc. También es posible analizarlas a través de las participaciones, con el fin de identificar si los alumnos lograron desarrollar habilidades

matemáticas. En esta línea también caben los estudios sobre alumnos con capacidades intelectuales físicas o intelectuales diferentes (discapacidad, alumnos sobresalientes, etc.).

En el siguiente ejemplo, la estudiante identifica los conocimientos, pero también las dificultades que tienen sus alumnos en el abordaje de los contenidos de proporcionalidad:

En algunos problemas donde se involucran números que son múltiplos (por ejemplo el doble, el triple, el cuádruple), los alumnos no tienen dificultad, sin embargo con esto no se demuestra que los alumnos han desarrollado un pensamiento proporcional, pues no emplean la multiplicación como estrategia, sino que utilizan la suma reiterada como estrategia en los problemas del costo de las botellas, en vez de multiplicar por 3, sumaban tres veces la misma cantidad (Sánchez Munguía 2009).

Es frecuente que en algunos momentos de la formación inicial los alumnos no logren identificar los conocimientos y saberes no convencionales de los estudiantes, ya sea porque no están familiarizados con el contacto con el adolescente, o bien porque su prejuicio en torno a lo que “deben” saber los estudiantes no les deja ver lo que en realidad saben.

## Conclusiones

Las competencias y capacidades docentes necesarias para la anticipación, la solución de los problemas inherentes al trabajo docente y la evaluación de la propia acción tienen que ser desarrolladas en la formación inicial, y ser fortalecidas en espacios de formación continua. Como se ha presentado en este documento, el desarrollo de la propuesta curricular para la formación inicial de docentes es acorde con la postura de formación que subyace en el Plan de Estudios, pues se reconoce que la reflexión sistemática sobre la práctica profesional es un ejercicio indispensable para desarrollar las competencias profesionales, y por ende los resultados de los aprendizajes.

También es posible concluir que los procesos que tienen lugar en los diferentes momentos de la actividad reflexiva permiten a los alumnos de la Licenciatura en Educación Secundaria en la especialidad de Matemáticas el desarrollo de competencias profesionales, algunas de las cuales ya se habían previsto desde el planteamiento curricular, como el caso de algunas competencias didácticas, pero se reporta la presencia de competencias emergentes, como las competencias iniciales.

Finalmente se concluye que el componente de trabajo docente en condiciones reales y su análisis sistemático, tiene fuertes implicaciones en la profesionalización docente de todos



los involucrados. Al trabajar de manera conjunta, -asesor, tutor y estudiantes normalistas-, se está en posibilidad de diseñar e implementar proyectos que impacten en la profesionalización de docentes y directivos

## Referencias

- Atkinson, Terry y Guy Claxton (2002). *El profesor intuitivo*. Barcelona, Octaedro.
- Avalos, Alejandra (2004). *Las articulaciones institucionales y los procesos coyunturales en el tránsito de ser estudiante a maestro en la Licenciatura en Educación Secundaria: el caso de la Especialidad en Matemáticas. Informe de Investigación como producto de año sabático*. México: ENSM.
- Erickson, F (1986) "Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza" en Wittrock, Merlin C. (1986). *La investigación de la enseñanza, II*. Barcelona, Paidós.
- Freire, P. (1984) *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México: Siglo XXI.
- Lorenz, Federico Guillermo (2007). "Sobre indicios y resistencias. En torno al paradigma indiciario de Carlo Ginzburg". En *Prácticas de oficio. Investigación y reflexión en Ciencias Sociales. No. 1. 2007*. Buenos Aires, Instituto de Desarrollo Económico y social.
- Namo de Mello, Guiomar (1998) *Resignificación del rol de los docentes, algunas contribuciones*. Temas de educación. UNESCO/OREALC. Santiago de Chile. <http://www.unesco.cl>.
- Perrenoud, Ph. (2003). *Construir competencias desde la escuela*. Sánchez Editor. Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Madrid, Grao.
- PND (2007). *Plan nacional de desarrollo 2007-2012*. México, Presidencia de la República.
- Sánchez Rodríguez, Carmela (2009). *La identificación de obstáculos ontogenéticos y sociales en los procesos de aprendizaje sobre probabilidad que presentan los alumnos de tercer grado de secundaria. Documento Recepcional*. México, ENSM.
- Sánchez Munguía, Selene Sarahí (2009). *La enseñanza de los números racionales a través de una secuencia didáctica en un grupo de tercero de la Sec. Dna. No. 120. Documento Recepcional*. SEP, ENSM-DGENAMDF.
- Schön, Donald A. (1983). *El Profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona, Paidós.
- SEP (2002). *Lineamientos para la Organización del Trabajo Académico durante Séptimo y Octavo semestres*. México, SEP.
- \_\_\_\_\_ (1999). *Licenciatura en Educación Secundaria*. México, SEP.

Torres, Rosa María (1997a). *Los Desafíos de la Educación en México. La Educación y la Profesionalización Docente. Cuaderno 8 Cumbre Internacional de Educación*. México: CEA-UNESCO.

Van Manen, Max (1998) *El tacto en la enseñanza. El significado de la sensibilidad pedagógica*. Barcelona, Paidós.

Zeichner Kenneth M. y Daniel P. Liston (1997) "Raíces históricas de la enseñanza reflexiva". En *Actividades académicas del 7° y 8° semestre. Materiales de apoyo para el asesor. Licenciatura en Educación Primaria*. México, SEP.

GINZBURG, Carlo (1994), "Indicios. Raíces de un paradigma de inferencias indiciales", en Carlo Ginzburg (1994). *Mitos, emblemas, indicios. Morfología e historia*. Gedisa, Barcelona.

LORENZ, Federico Guillermo (2007). "Sobre indicios y resistencias. En torno al paradigma indicial de Carlo Ginzburg". En *Prácticas de oficio. Investigación y reflexión en Ciencias Sociales. No. 1. 2007*. Buenos Aires, Instituto de Desarrollo Económico y social. [http://www.ides.org.ar/shared/practicadeoficio/2007\\_nro1/a1DCSSeccion\\_Carlo\\_Ginzburg\\_Federico.Lorenz.pdf](http://www.ides.org.ar/shared/practicadeoficio/2007_nro1/a1DCSSeccion_Carlo_Ginzburg_Federico.Lorenz.pdf)