

CB-444

## **¿CÓMO IMPACTAR EN LAS CONCEPCIONES QUE SUSTENTAN LOS FUTUROS PROFESORES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA POR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE LA PROPUESTA ÁULICA?**

ANDREA FABIANA GRAZIANO

[afgraziano@gmail.com](mailto:afgraziano@gmail.com)

Instituto Superior de Formación Docente “Leopoldo Marechal” N° 42- Argentina

Comunicación Breve (CB)

Formación Docente

Formación del profesorado de Matemática

Estrategias- Neuroeducación- Construcción- Alegría

**RESUMEN:** *La formación de los futuros docentes requiere de propuestas innovadoras donde se realice una síntesis pedagógica que impacte en sus concepciones, modificándolas y enriqueciéndolas, aplicando los aportes que la neurociencia proporciona sobre cómo el cerebro humano representa y almacena información, redefiniendo el concepto de enseñar y aprender, propiciando la construcción de procesos espiralados con variadas estrategias, espacios de reflexión metacognitiva, la activa participación del alumnado en tanto desarrollo de sus capacidades individuales como el aprendizaje del trabajo colaborativo, propiciando el desarrollo de la creatividad y entendiendo que la buena enseñanza implica los sentimientos. Se intentará fundamentar la propuesta educativa que se implementa con alumnos de segundo año del profesorado de Matemática desde la materia Matemática y su Enseñanza considerando la resolución de problemas como estrategia potenciadora del desarrollo de habilidades de pensamiento, favoreciendo un entorno resonante donde se reconozcan y eduquen las emociones, tomando la alegría por lo que se realiza y aprende y pasión por lo que se emprende como eje transversal de toda la tarea del año. Concibiendo a la evaluación como imbricada en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, con producciones integradoras y novedosas.*

La Ley de Educación (26.206/06) sancionada en nuestro país para la educación nacional, pone en marcha orientaciones curriculares que proponen una nueva mirada con respecto a las prácticas docentes frente al proceso de enseñanza y de aprendizaje, colocando a la escuela en el lugar central del cambio y al docente como responsable de gestionar, entre otras cosas, dicho proceso. Con la implementación de esta Ley de Educación (26.206/06:8), haciendo referencia a la Ley de Educación Superior N°24521 establece el Art. 3 que “ *La Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y*

272

*técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus formas, y desarrollar las actividades y valores que requiere la formación de personas responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexiva, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medio ambiente, a las instituciones de la República y a la vigencia del orden democrático.”*

La Ley de Educación (13.688/07:11) de la Provincia de Buenos Aires señala que *“Toda propuesta de enseñanza lleva implícitos o explícitos fundamentos pedagógicos que le otorgan cohesión, coherencia y pertinencia. Se parte de concebir al Currículum como la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político- educativa. Esta propuesta requiere de cambios en las prácticas institucionales y por lo tanto constituyen un desafío a futuro, una apuesta a transformar la enseñanza y mejorar los aprendizajes de los alumnos/as de las escuelas”.*

Es por eso que tratándose de la formación de futuros docentes que van a tener la misión de impactar en el desarrollo de capacidades en los jóvenes, toda transformación debería estar orientada a generar una mejora, y tratándose de las instituciones educativas, entendemos que *“supone una interpretación del cambio, de la innovación, como un proceso de aprendizaje organizado, que asume a la escuela como unidad de cambio, respetando las especificidades de cada una; que asume un enfoque sistémico del cambio; que se preocupa por las condiciones tanto internas como externas que lo favorecen; que planifica de forma abierta metas y estrategias de desarrollo para institucionalizar el aprendizaje continuo como forma de trabajo de los profesores”* (Marcelo, 1997:27).

El docente queda como el encargado de *“a partir de la comprensión y la apropiación de las intenciones educativas demandadas por la sociedad, llevar adelante un proceso de diseño, implementación, evaluación, ajuste, mejora continua del currículum, que constituye el núcleo de su rol profesional y la máxima fuente de actualización permanente”* (Marabotto, 2000:16). Gimeno Sacristán, en “Profesionalización docente y cambio educativo”, señala: El docente *“posee muchas teorías inconexas, desarticuladas, compuestas de elementos incoherentes y contradicciones acrisoladas en el curso de su experiencia como alumno, como aprendiz de profesor y como miembro de una cultura. Ese*

*bagaje de teorías implícitas o creencias pedagógicas es el componente real de su racionalidad pedagógica de la que el profesor dispone en su práctica. De parte de esas creencias es consciente, en otros casos son supuestos que nosotros desde afuera, con métodos apropiados de indagación, podemos extraer y esquematizar”.* (Gimeno, 1998: 117).

Se presenta como importante poder trabajar a partir de las creencias sobre las cuales los docentes son conscientes y también, poder indagar, sobre las que permanecen ocultas. Se plantea como un desafío para el docente de nivel superior poder acceder a esas concepciones de los alumnos del profesorado desde la práctica cotidiana para que, desde la gestión de la clase, con variadas estrategias de enseñanza y tomando en cuenta lo que la neurociencia aporta sobre el conocimiento del cerebro y su implicancia en el aprendizaje y modificación de las redes neurales, puedan enriquecerlas y modificarlas.

La matemática y su enseñanza desde la resolución de situaciones problemáticas, en todos los niveles contribuye a que el estudiante se desarrolle con una visión del mundo que le favorece la formación de un pensamiento productivo, creador y científico, dado que, “... *la actividad matemática no sólo contribuye a la formación de los alumnos en el ámbito del pensamiento lógico- matemático, sino en otros aspectos muy diversos de la actividad intelectual, como la creatividad, la intuición, la capacidad de análisis y de crítica, etc.*” (Documento Curricular Base de la Educación Secundaria Obligatoria, 1999:55)

Se presenta la relación existente entre las teorías asumidas por los futuros docentes de matemática y sus modelos de enseñanza en tanto esas relaciones determinan la coherencia y consistencia entre el discurso y su propia práctica y cómo el abordaje desde una gestión áulica con estrategias de enseñanza que evidencien el valor que tiene el proceso de aprendizaje. Dado que nuestro cerebro es eficaz y adaptable, lo que asegura la supervivencia es adaptar y crear nuevas opciones. Es decir, un aula convencional reduce las estrategias de pensamiento y las opciones de respuesta. Para desarrollar un cerebro inteligente y adaptativo es necesario fomentar la exploración del pensamiento alternativo, las respuestas múltiples y la autoconciencia creativa. Por otro lado, sabemos que la buena enseñanza implica los sentimientos. Las emociones nos proporcionan un cerebro químicamente estimulado y más activado, que nos ayuda a recordar mejor las cosas. “*Cuánto más intensa es la activación de la amígdala, más profunda es la huella*” ( Weber, 1994).

Cada vez que interpretamos un suceso, predecimos el comportamiento de alguien, tomamos la decisión de actuar de una manera y no de otra, es señal de que hemos adoptado un cierto modo de ver la realidad, de allí que interese describir las teorías implícitas como contenido a tener en cuenta. Desde la Didáctica, las teorías implícitas pueden entenderse como representaciones mentales que forman parte del sistema de conocimiento de un individuo e intervienen en sus procesos de comprensión, memoria, razonamiento y planificación de la acción. La elaboración de teorías tiene como finalidad proporcionar valores de anclaje que sirven de motivo para la acción. La construcción de representaciones está fuertemente orientada por las prácticas culturales que el individuo realiza en su grupo y suele tener lugar en un contexto de relación y de comunicación interpersonal (formatos de interacción) que trasciende la dinámica interna de la construcción personal. Por tanto, podemos decir que las teorías implícitas se consideran representaciones individuales basadas en experiencias sociales y culturales porque tanto la posibilidad de recoger experiencias socioculturales como el contenido que se puede inducir a través de éstas, es brindado principalmente por la cultura. Las teorías implícitas no se transmiten, sino que se construyen personalmente en el seno de grupos. Es síntesis, *“postulamos que las personas pueden construir conocimiento y que esta construcción, aún siendo personal, está directamente relacionada con el contexto en que se produce”* (Marrero, 1992:12). Entendemos en este trabajo a las concepciones como un marco organizativo de naturaleza metacognitiva, implícito en el pensamiento del sujeto y difícilmente observables, que inciden sobre sus creencias y determinan su toma de decisiones. (Ponte, 1994; Porlán et al., 1997). Es así que el pensamiento del profesor (Elbaz, 1991; Peterson y Clark, 1989) tiene impacto en el modo de considerar las prácticas educativas con directa relación en el modo de pensar el currículum, la formación docente y la práctica de enseñanza en general. Vázquez refiriéndose a las teorías implícitas del profesor sobre la enseñanza, afirma que *“el adjetivo implícitas indica que en muchos casos estas creencias no son explícitas, o conscientemente asumidas por el profesor, pero funcionan en la práctica como verdaderas teorías en acción”*. (Vázquez ,1993:447). Considerar al profesor como un técnico repetidor de recetas se opone a la visión más crítica que lo considera como un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional, y acepta que los pensamientos del profesor guían y orientan su conducta. (Marcelo, 1987).

Estas ideas resultan iluminadoras del rumbo que se propone para plantear la gestión de la clase de Matemática y su enseñanza, teniendo en cuenta la importancia de las estrategias de enseñanza que implemente el docente formador de los estudiantes del profesorado, para que realmente éstos puedan asumir como posibilidad real el trabajo por resolución de problemas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Cuanto más se pueda conocer sobre las concepciones que el docente tiene acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, el conocimiento curricular, los propósitos que se fijó en su planificación, su fundamento del conocimiento matemático que asume como sustrato epistemológico de los contenidos a desarrollar, sus concepciones y creencias acerca del rol docente y su relación con la toma de decisiones sobre el currículum, (Vilella, 2007) podrá explicar la estructura latente que da sentido a la enseñanza, a la mediación docente en el currículum sobre el valor de los contenidos y procesos propuestos por él y su concepción sobre la educación. Esto llevará al docente a interpretar, decidir y actuar en su práctica, podrá involucrarse con una enseñanza reflexiva, poniendo a revisión esquemas organizativos rutinarios planificados hasta el momento, favoreciendo un sistema de aprendizaje que conduzca a la crítica continua y a la reestructuración de los principios y valores sostenidos, permitiéndole poner en juego un pensamiento estratégico para seleccionar, organizar y planificar qué va a enseñar y cómo lo realizará para caracterizar su práctica hacia modelos constructivistas (Gascón, 2001). Por eso se trabaja sobre Porlan (1989,1992) que reconoce cuatro tendencias didácticas: la tradicional, la tecnológica, la espontaneísta (descriptas en el Anexo) y la investigativa (la que se asume como compatible con la propuesta), asociadas a la actuación del docente en el aula, cualquiera sea la fundamentación epistemológica que le dé a la asignatura que enseña.

Por otro lado, pero siguiendo la misma lógica en la idea, el estudio Pisa 2003 citado por Rico (2005), conocido como Alfabetización Matemática y también, de modo general, como Competencia Matemática (OCDE, 2004), hace referencia a las capacidades individuales de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. Así, un alumno estaría matemáticamente alfabetizado cuando muestre un buen nivel en el desempeño de estas capacidades. Entonces, se entiende por alfabetización o competencia matemática como *“la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen*

*en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos en que se presenten necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.*” (OCDE, 2003: 11). Por tanto, en las propuestas áulicas se debería potenciar la necesidad de que los estudiantes desarrollen la capacidad para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. Pero para que los futuros docentes puedan implementarlo en sus prácticas se asume como necesario revisar las concepciones al mismo tiempo que tengan la oportunidad de vivenciar experiencias similares para poder contrastar modificar.

Para la gestión de la clase de matemática, la problemática que se presenta es a partir de lo que cada docente entiende por cómo desarrollar esa competencia en los alumnos, en función de las propias concepciones. Por lo que adoptaremos la definición de Carrillo (1995:119) donde expresa que *“el concepto de problema debe asociarse a la aplicación significativa (no mecánica) del conocimiento matemático a situaciones no familiares, la conciencia de tal situación, la existencia de dificultad a la hora de enfrentarse a ella y la posibilidad de ser resuelta aplicando dicho conocimiento”*.

Esta postura de construir el conocimiento, (Carrillo, 1995), muestra la concepción de problema dentro de una concepción constructivista del aprendizaje, tomando lo expresado por Confrey (1991): *“La estructura no está en el problema -está en el significado definido social y contextualmente de las palabras al ser interpretadas por el que las escucha. Para el constructivista, el problema sólo queda definido respecto al resolutor. Un problema es sólo un problema en la medida en que es sentido problemático para el resolutor. Definido de esta forma, como barricada hacia la que un estudiante se dirige, un problema no posee status independiente. Con el objetivo de diferenciar este enfoque del empleo típico de problemas en las aulas de matemáticas, he elegido el término problemático, en referencia a la “barricada” que halla el estudiante.”* (p.117). La resolución de problemas se plantea como imprescindible para que los alumnos “hagan matemática” pero en el marco de las teorías implícitas se plantea que los diferentes docentes plantean estrategias sobre la base de lo que creen.

Unir la idea de “barricada” que el alumno debe superar, con la idea de potenciar la “imaginación” en el proceso de construcción de los aprendizajes mediante la resolución de

problemas, me parece un camino desafiante y estimulante como desafío para que los docentes gestionen sus clases poniendo al alumno frente al reto de “hacer matemática”. Y esto asociado a la imagen que nos imprime (House, 1980:168):”*En resumen, les ayudaremos a convertirse en fabricantes y usuarios de las matemáticas, no meramente observadores. Cuando hacemos esto regularmente, vemos que los riesgos asumidos se convierten en positivos logros para profesores y alumnos.*” Esto plantea que la transposición didáctica que realice el docente es una de las componentes fundamentales de la propia actividad matemática, como así también el rol que se le asigne al alumno en la clase de matemática.

Sustentado en el presente marco teórico se intenta compartir la experiencia con un grupo de alumnos de segundo año del profesorado con los que se llevaron adelante estrategias de enseñanza orientadas a la revisión de sus concepciones, al protagonismo de sus procesos de aprendizaje, al reconocimiento y manejo de sus emociones, a la lectura, exposiciones y trabajos colaborativos. Como cierre del año, luego de haber integrado la materia desde el argumento del libro *Frankenstein Educador*, Philippe Meirieu (2007), los alumnos divididos por equipos recrearon los contenidos troncales de la materia con diferentes propuestas: Recrearon con títeres la historia de los Tres Chanchitos donde utilizaron la realización de las casas para trabajar el concepto de resolución de problemas como estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento, otro grupo recreó con una puesta en escena, el Juicio a la Educación Matemática focalizando en los conceptos de la tendencia investigativa en relación con la resolución de problemas como vía para el desarrollo de competencias, atravesado por el rol de docente- coach que acompaña, estimula y motiva, y el otro grupo simuló un Congreso de Educación donde asumieron la disertación desde un filósofo, un neurosicoeducador y un profesional de las TICs. Cada grupo acompañó con la presentación de una revista que tenía como objetivo revisar creativamente los temas construidos en el año.

De esta manera intenta reflejar que no basta con abandonar la práctica rutinaria de ejercicios y reemplazarlos por problemas. Hay que tratar a los problemas, no como si se tratara de ejercicios, sino que hay que dar espacios a los alumnos para que formulen sus propios abordajes y de tanto en tanto otorgar tiempos para socializar los aprendizajes que se van produciendo, otorgando a los problemas un carácter de institucionalizadores de los

aprendizajes. Podemos plantear que la resolución de problemas debería servir para desarrollar la capacidad de explorar, conjeturar y razonar, es decir desarrollar a través de la actividad de resolución de problemas entre otros, un pensamiento matemático de alto nivel. Sin embargo para lograrlo, es necesario que en los profesorados los futuros docentes tengan la posibilidad de vivirlo, comprenderlo y así enriquecer sus estructuras de pensamiento y concepciones, con un trabajo reflexivo y crítico, donde las emociones no sean dejadas de lado y pueda sentir que se puede enseñar y aprender en un clima de alegría y felicidad, en términos de Alsina y apasionados por lo que hacemos.

### **Bibliografía**

- Carrillo Yañez, J. (1998). Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones. Huelva: Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Contreras, L. C. (1999). Concepciones de los profesores sobre la Resolución de Problemas. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. Distrito Federal: RELIME.
- Gimeno Sacristán, J. (1998). Profesionalización docente y cambio educativo. En Maestros: formación, práctica y transformación escolar. Bs.As.: Miño y Dávila.
- Jensen, Eric (2010). Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas. Madrid: Ed. Narcea.
- Porlán Ariza, R. (1992). Teoría y práctica del currículum. El currículum en la acción. En AA. VV. Curso de actualización científico- didáctica. Madrid: MEC.
- Rodrigo, M.; Rodríguez, A.; Marrero, J. (1993). Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano. Madrid: Visor.
- Villella, J.(2007). Matemática escolar y libros de texto. Un estudio desde la Didáctica de la Matemática. Bs.As.: Miño & Dávila.

ANEXO: Tendencias Didácticas (Porlan,1992)

- a) Tendencia tradicional:** La exposición magistral es la técnica habitual y el libro de texto es el único material curricular. La programación está prescrita de antemano, externa

al docente y rígida, sin mediar relaciones entre las unidades de la misma. La asignatura tiene un carácter informativo. Se supone que el aprendizaje se realiza utilizando la memoria como único recurso frente a los conocimientos que el docente le presente; siendo el único aprendizaje efectivo y correcto el que proviene de un proceso deductivo. La actividad del aula se caracteriza por la repetición de ejercicios tipo. Los problemas se conciben como ejercicios que generalmente son propuestos por el docente al finalizar un período de instrucción de corte teórico con la intención de que se apliquen los conocimientos impartidos. Estos problemas suelen pertenecer a listados externos como libros de textos, extensos y sin mediar una organización propia del docente. Los problemas están bien definidos los procesos y las soluciones son únicos, además requieren de los conocimientos que fueron impartidos y se resuelven mediante procesos prioritariamente deductivos. La capacitación del alumno es inalterable y justifica en gran medida los resultados del aprendizaje. Dado que existe una sobre valoración de la toma de apuntes por parte del alumno, éste se esfuerza por obtener la mayor parte de la información que el docente, especialista en contenidos, transmite verbalmente mediante dictado. La evaluación consiste en la comprobación final de aprendizajes conceptuales mediante pruebas escritas. Es concebida como una actividad que se debe realizar a final de cada una de las partes en que esté dividida la programación, con el objeto de comprobar que los alumnos se han apropiado de los conceptos explicados. El instrumento apropiado es el examen, con el que trata de medir la capacidad del alumno de retener información a corto plazo, valorando la aplicación mecánica de la misma. De los productos del alumno se valora fundamentalmente el resultado. Para la valoración del progreso de los alumnos, el docente utiliza los datos obtenidos en las mediciones empleadas para observar la adecuación de los resultados finales de aprendizaje a lo previsto. No se pueden cometer errores, si se detecta alguno de debe realizar mayor entrenamiento para el refuerzo.

**b) Tendencia tecnológica:** El docente sigue una programación cerrada, el contenido del conocimiento escolar es concebido como una adaptación del conocimiento disciplinar, interesando tanto los conceptos como los procesos lógicos que los sustentan, otorgándole a la asignatura, además de su carácter informativo, un carácter práctico aplicando la reproducción de los mismos en otros ámbitos o disciplinas. La estructura de la propia asignatura, plasmada en la programación, es el dinamizador ideal del aprendizaje. El

docente es considerado como un técnico del contenido y del diseño didáctico, por lo cual organiza los contenidos a aprender, transmitiéndolos mediante exposiciones, utilizando estrategias expositivas y organizativas, con la intención de ser atractivas. El aprendizaje se concibe como memorístico, comenzando por la observación de un proceso inductivo para luego apoyarse en un a proceso deductivo. Los objetivos son el hilo conductor de las actividades. Las actividades pretenden reproducir los procesos lógicos que el docente simuló construir apoyado en estrategias expositivas. El alumno, mediante los ejercicios que realiza, reproduce el proceso lógico del docente, imitando el estilo cognitivo del mismo. Las mismas se realizan de forma individual. Los ejercicios se suelen plantear como cuestiones teóricas, al final de los temas y como aplicación de la teoría impartida. Si bien se utilizan para dotar de significado a la teoría, también se los utiliza para introducir un tema, para sondear conocimientos previos u opiniones. Suelen tener proceso y solución únicos. La evaluación es concebida como medida del grado de consecución de los objetivos inicialmente fijados, realizando así la valoración del progreso de los alumnos, en función de los datos obtenidos. De los productos de los alumnos se consideran el resultado y intentos dentro de un marco convencional. La misma es instrumentada a través del examen, aplicándolo al final de cada una de las partes en las que divide el aprendizaje del alumno. Es importante que el alumno dedique tiempo en la preparación para el examen, con el objeto de garantizar la fijación de lo impartido en clase. El error se corrige en función de un mejor producto final.

**c) Tendencia espontaneísta:** Para el docente, la programación es un documento vivo, el cual no dispone de organización inicial, ya que se basa en los intereses que manifiestan los alumnos y en las negociaciones que realiza con ellos. Así, el contenido del conocimiento escolar es concebido como una adaptación contextual del conocimiento cotidiano; interesando más los procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia el trabajo escolar. El carácter formativo de la asignatura pretende servir como instrumento para un cambio actitudinal en el alumno, así como para la adquisición de valores racionales que le permitan enfrentar los problemas cotidianos. El aprendizaje se produce, de manera espontánea, mediante la participación activa del alumno en procesos inductivos, inmerso en situaciones que propician el descubrimiento, trabajando principalmente de manera grupal. Los intereses de los alumnos son el hilo conductor de las actividades. Participan en

el diseño didáctico a través de sus reacciones en el quehacer del aula, sin mediar reflexión en el proceso. El docente, por su fuerte orientación humanista y especialista en dinámica de grupos, motiva a los alumnos a participar en las actividades que promueve, analizando las reacciones y respuestas a sus propuestas; con una visión democrática de la dinámica escolar, pretende que los alumnos sean protagonistas de su aprendizaje, considerando que el alumno aprende cuando, el objeto de aprendizaje, posee un significado para el mismo. Los problemas se conciben como actividad potenciadora del descubrimiento, es decir, como vehículo para potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones. Los mismos son seleccionados de forma aleatoria, identificándose generalmente con problemas cotidianos que se abordan de forma intuitiva, buscando soluciones desde múltiples caminos y respondiendo a múltiples soluciones. La evaluación se entiende como la participación en la dinámica de la clase. Se considera como un sensor permanente del aprendizaje de los alumnos, permitiendo reconducir el proceso en cada momento. Dado que los criterios dependen del contexto y del consenso, quedan poco definidos porque varían constantemente. Ante situaciones erróneas existe una llamada de atención y en caso de persistir, se procederá a un cambio de actividad. No consideran al examen como un instrumento adecuado para implementar. El docente dispone de un informe de tipo cualitativo, donde se ve reflejado tanto el proceso como los resultados de aprendizaje del alumno, realizado sobre la base de la revisión de las tareas y de la participación en las mismas.

**Tendencia alternativa/investigativa:** El docente es quien organiza el proceso que llevará al alumno a la adquisición de unos determinados conocimientos, a través de su investigación. El contenido del conocimiento escolar es considerado como reelaboración e integración de conocimientos que proceden de diversas fuentes. Interesan tanto los contenidos, como los procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia la propia asignatura y el trabajo escolar en general. Los objetivos de aprendizaje se movilizan a través de la programación visualizada como una red conceptual, permitiendo la reformulación, debidamente fundamentada, de los mismos. El docente considera que el aprendizaje se produce a través de investigaciones, planificadas por él, manteniendo como dinamizador ideal del aprendizaje el equilibrio entre los intereses y su estructura mental y los de la asignatura en cuestión. El aprendizaje comienza, normalmente, por la observación de

regularidades que dan lugar a una conjetura; a la cual le debe seguir una comprobación razonable y, en la medida de lo posible, una generalización adecuada. La finalidad última de la asignatura es dotar al alumno de unos instrumentos que le posibiliten el aprendizaje autónomo. Los alumnos se enfrentan a situaciones nuevas, sin tener soluciones hechas, participando directa e indirectamente en el diseño didáctico. La investigación de problemas de interés potencial es lo que da sentido a las actividades, siendo las ideas de los alumnos un referente continuo del proceso. La actividad del alumno está organizada hacia la búsqueda de respuestas a cuestiones planteadas, considerando que el aprendizaje tiene lugar cuando éste le otorgue significado a lo que aprende, siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje, tomando conciencia de qué hace y por qué lo hace. Los problemas tienen un carácter de instrumento institucionalizador de los aprendizajes en un marco de socialización. Se organizan según los objetivos planteados y su secuencia se enmarca en un enfoque procedimental inmerso en una red conceptual organizada y flexible. Los problemas se resuelven durante todo el proceso de aprendizaje y se utilizan para el aprendizaje de heurísticos y la toma de conciencia de aquellos procesos que permiten construir y formalizar conceptos. Los problemas son abordados como una investigación, son polivalentes y potencian aspectos meta cognitivos que favorecen la construcción autónoma de conocimiento. Los problemas pueden ser abiertos, las condiciones iniciales pueden ser modificadas para generar otros problemas y sus múltiples vías de resolución y pueden conducir a múltiples soluciones. El docente, experimentador interactivo del contenido y de los métodos, analiza los procesos en el contexto del aula, esforzándose por provocar la curiosidad del alumno llevando su investigación hacia la consecución de aprendizajes. La evaluación es concebida como investigación para ajustar la enseñanza y el aprendizaje, es decir, coordinar el camino desde la hipótesis de conocimiento escolar deseable y la evolución real de las concepciones de los alumnos. El error se aprovecha con un fin constructivo y frente a bloqueos persistentes, se realiza la simplificación del problema, manteniendo intacta la estructura matemática subyacente. Así entendida, como sensor permanente del aprendizaje, permite al docente reconducir el mismo en cada momento para elaborar un informe personalizado de los alumnos, de manera organizada, a efectos de introducir mecanismos de mejora para cada uno.