

firma invitada

## Reflexiones de una formadora de formadores

Inés del Carmen Plasencia Cruz

Las reflexiones que escribo en este documento emergen al *mirar* retrospectivamente en mi vida profesional y humana, *miro hacia atrás*, sin mucha calma y, traigo a la *pantalla* de mi mente las imágenes que dan forma a lo que ha sido mi experiencia profesional, mi participación en los programas de formación continua para el profesorado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, en ejercicio, mi andadura a lo largo de treinta y seis años de ejercicio como profesora de la Universidad de La Laguna en el campo de la Educación Matemática, en los diferentes planes de la Diplomatura de Maestros, en los recién estrenados Grados de Maestro de Primaria e Infantil y en los Máster de Formación del Profesorado y de Matemáticas. Paralelamente, he desarrollado un camino en la investigación como plasmaré en páginas posteriores.

### ¿Cómo entiendo la docencia?

Desde mi punto de vista, estas ideas están en cierta forma *contaminadas* (lo que puede ser no negativo) por lo que soy como ser humano, expresan mis intenciones educativas así como mis concepciones científicas y pedagógicas, en las que parto de las propiedades características de la Matemática y del tipo de alumnado al que va dirigida la enseñanza.

Pero quiero empezar recordando mi primera clase, todavía tengo nítido en mi memoria a mi primer grupo de alumnos/as; era un grupo de la especialidad de Maestro en Ciencias Humanas. Corría el año 1975 y una joven y asustada profesora empezaba la aventura de la enseñanza. Llevaba a mis espaldas (en sentido metafórico) una mochila cargada de muchas matemáticas pero donde no había nada, casi nada de Didáctica. Mi alumnado a fuerza de asambleas (¡madre mía, que mal me lo pasé!) quería que yo les enseñara cómo enseñar Matemáticas a los niños, pero no la que yo tenía en mi mochila, teoremas, grupos cociente, homomorfismos, ecuaciones diferenciales... ¡no! eso no querían ellos; me pedían que les enseñara fracciones y yo me preguntaba: ¿Tantos años de estudio para ahora enseñar fracciones? Pero, ¿qué se han creído estos chicos? Y seguí con el programa unos pocos días más porque no me dejaban avanzar...cada clase se convertía en otra asamblea y pedían un cambio de contenidos y otra metodología. ¡Afortunadamente para mi, ellos ganaron!

Ser educadora y formadora de futuros profesores no es tarea fácil. Sin embargo, estoy convencida de que se hace más difícil de lo que realmente es, ya que quizá tratamos de plasmar, en cada uno de nuestros alumnos, una imagen demasiado perfecta y distante. ¿Existe en ese deseo la traslación de algunas de nuestras propias desilusiones? Por principio, nadie puede ser igual a otro, lo cual no

quiere decir que no podamos aprender de los demás, pero siempre filtrando lo que nos aportan, para no dejar de ser nosotros mismos.

Sería más sencillo pensar que nuestra profesión de formadores es la de orientar, facilitar, educar en definitiva, para que los alumnos desplieguen al máximo sus responsabilidades, participen activa y responsablemente en la vida social y se integren en el desarrollo de la cultura; como expresaba Don Pedro Puig Adam<sup>1</sup> en relación con la formación del profesorado de Matemáticas: “no es mi propósito imponer esquemas de lecciones modelos ni de estimular la imitación creando una rigidez de procedimientos esterilizadora. Procuero más bien alentar la personalidad de los profesores en ciernes, crear en ellos un espíritu, una conciencia profesional en el arte de enseñar y en el que, muchas soluciones son posibles y lícitas” (página 417).

Particularmente, intento siempre ser coherente con lo que digo que hay que fomentar y si me olvido, alguno de mis alumnos/as me lo recuerda. Cada encuentro con mis estudiantes, ya sea en clase, en supervisiones o en tutorías, procuro que sea un paso adelante en ese camino del conocimiento compartido, una posibilidad de practicar el sentido crítico y reflexivo, un dar pie a la creatividad, una oportunidad de sacar a relucir las potencialidades de todos y de transmitir amor al aprendizaje y a la enseñanza; una ocasión, en fin, para además compartir sentimientos y valores. Creo que se aprende experimentando y se debe facilitar la construcción del conocimiento.

### ¿Cómo hacer esta labor en una clase de matemáticas?

Es difícil explicar el cómo se hace. Quizá para mí es muy importante el respeto hacia cada uno de mis alumnos y alumnas, cuando llego a una clase siempre veo en cada alumno a un *ser humano* en un sentido global e imagino lo *grande* que puede llegar a ser, la importancia del trabajo que puede desarrollar, alguno/a será un buen/a político/a (como así ha sucedido), otro/a director/a de un colegio (hay más de uno), otro/a hará innovaciones educativas muy fructíferas (como es el caso de los profesores del colegio Aguamansa, en Tenerife), otros han sido deportistas de élite (un futbolista de 1ª división o una campeona mundial de frontón-tenis), un reconocido compositor musical, otros continuarán su carrera profesional y serán maestros, orientadores o profesores universitarios.

El primer día de clase hablamos sobre el comportamiento que espero de ellos, lo que deseo que hagan y ellos a su vez, después de reunirse en grupo, me dicen lo que esperan de mí como profesora. En cierto modo, estamos negociando un *contrato didáctico* que ambas partes (alumnado y yo) asumimos y respetamos. Presento, además, la forma de la evaluación; propuesta que ellos discuten y que a la semana siguiente volvemos a retomar para adoptar un consenso. Es verdad, que hay partes no negociables y que yo como experta tengo que defender. Hay cursos donde ha habido examen, con otros ha sido negociable el diario reflexivo...depende del número de estudiantes y de la asignatura.

<sup>1</sup> Puig Adam, P. (1959). *La Matemática y su enseñanza actual*. Madrid: MEC, Publicaciones de la Dirección General de Enseñanza Media.

¿Y, cómo introducir la materia? ¿Cómo llamar su atención? ¿Cómo encantarles?

Para empezar, no ha habido uniformidad en lo que he hecho; siempre se me ocurre algo nuevo, últimamente he enseñado al alumnado que será maestro especialista en Educación Física; estos alumnos/as tienen un perfil característico, la mayoría de ellos utiliza la diplomatura como plataforma para seguir la licenciatura, muchos vienen desencantados de sus anteriores encuentros con las Matemáticas, a otros no les interesa la asignatura porque no creen que la necesiten en su futuro profesional, sólo quieren aprobarla y olvidarla. Total, que, en general, son pocos/as los que piensan que las matemáticas son algo más que cálculos. Además, llegaban a mi clase dispersos, unos hablando de fútbol, otros de la asignatura de Educación Física, casi todos/as ajenos a las Matemáticas.

Con este alumnado empecé mis clases con unos ejercicios de respiración, inspiramos contando mentalmente hasta cuatro, retenemos durante tres y espiramos en cuatro y ya estamos casi dispuestos a escuchar. Al principio, el lector puede imaginar las caras de algunos/as, pero a la cuarta o quinta clase no hace falta decir nada, tomamos unos minutos de silencio y empiezo la clase, normalmente con un problema, un juego, algo de magia. Dedicamos unos minutos a pensar la tarea y luego, voluntariamente ellos se levantan o van saliendo a la pizarra explicando sus métodos. Alguna vez pido a un alumno/a que no interviene que dé su solución. Cuando la solución no se encuentra con rapidez se deja la tarea y se responde en un foro web creado en la asignatura. La participación siempre ha sido excelente. De hecho, con algún grupo de alumnos han sido ellos los que plantean los problemas y entonces, me convierto yo en una alumna más que tiene que encontrar la solución.

En general, propongo distintos tipos de tareas en las que se vaya aumentando el grado de dificultad matemática y se vaya potenciando la autonomía en los alumnos en un ambiente de libertad y confianza.

Aunque yo creo que no hay tareas específicas para el desarrollo de la autonomía. Todas las tareas son susceptibles de incorporar autonomía, aunque eso sí, en mayor o menor grado, ya sea debido a la complejidad de los contenidos que se desarrollan en un momento determinado del curso, o bien se deba a las peculiaridades cognitivas de los alumnos, etc.

Lo ideal sería que la realización de la tarea fuese poco o nada controlada por el profesor. Son los alumnos, en definitiva, quienes tienen la obligación y la responsabilidad de prepararse. Lo que tenemos que hacer es co-planificar, co-desarrollar, co-responsabilizar, etc.

Fomentar la autonomía, la búsqueda de las propias estrategias de aprendizaje en el alumno. En todo caso hay que mantener un difícil equilibrio entre la dirección y la autonomía del alumnado.

Las tareas propuestas dependen del grupo y de la asignatura que enseñe, sin pormenorizar, en Matemáticas me gusta tomar como bastión los trabajos de Polya, Schoenfeld y Freudenthal, enseñe los *heurísticos* y resolvemos multitud de problemas no rutinarios.

En Didáctica hablamos de errores y dificultades, recursos y medios materiales e informáticos, diferentes algoritmos, actividades y puesta en práctica, psicología, inteligencias múltiples, videos de alguna clase de Primaria, ...en el máster de Formación del Profesorado prefiero que leamos documentos y discutamos entre nosotros, aprendamos a elaborar una programación de aula, a escribir un artículo...

Doy mucha importancia al trabajo en grupo; estoy convencida de que es trabajando en grupo cuando salen muchas ideas porque al explicar, confrontar, reflexionar, cambiar, volver atrás, ...se resuelven muchos problemas matemáticos, alguien da una idea que otra persona retoma y enriquece y, el *baile* de las ideas continúa mientras se trabaja en grupo.

Soy consciente de que, a veces, las normas sociales del aula y las coacciones del grupo van en contra de la enseñanza, de forma que algunos alumnos/as no preguntan en clase para evitar ser considerados pesados o *pelotas*. Por eso es muy importante el trabajo individual con los alumnos (tutorías y reunión con los pequeños grupos).

Suelo estar relajada y feliz en clase, utilizo con frecuencia las anécdotas y comentarios que surgen para iniciar un dialogo más cercano, paseo por el aula y creo, que nunca me he subido a la tarima. He aprendido a ser ordenada en mis exposiciones, hilar lo que le cuento preguntándoles lo que saben y si algo no lo sé, se los digo tranquilamente y lo preparo para el siguiente día.

Como formadora, deseo que lo aprendido en su viaje académico pueda aplicarlo alguna vez en su vida profesional.

Con toda sinceridad, he de decir que cuando se adopta una postura que haga confiar al alumnado se aprende mucho. De nuevo, me apoyo en los escritos del profesor Don Pedro Puig Adam, a quien tanto admiro: "*nuestra formación dura toda la vida. Cada día aprendemos algo nuevo y maravilloso de nuestros alumnos (Página 419)*". Estoy segura de haber aprendido tanto o más que mis alumnos cuando he llevado a cabo estos principios de compartir responsabilidades.

Para mí, lo importante es resolver en todo momento nuestra coherencia personal y profesional. Recomiendo a mis alumnos que se hagan la siguiente pregunta: *¿qué tipo de profesor quiero, debo y puedo ser?* Cada uno de nosotros resolverá la pregunta de forma distinta, de acuerdo a multitud de factores y circunstancias. Lo importante es buscar alternativas, a pesar de los éxitos y los fracasos.

En resumen, debemos hacer lo que sepamos, debamos y podamos en cada momento. No vale imitar a otros, lo que de ningún modo quiere decir que no podamos aprender de ellos. Cada camino es distinto aunque, a veces, nos encontremos en algunos tramos con personas que *vibran* en nuestra misma onda y entonces se produce un lindo intercambio de ideas y sentimientos... y seguimos el camino.

Lo mejor de esta profesión es que no existen leyes generales que puedan aplicarse a todos los que aprenden.

Creo que cada alumno debe encontrar sus fallos, sus carencias, sus potencialidades y valores.

## Mi camino en la investigación

### 1. El papel de las imágenes mentales

Hace algunos años y por mandato de la Ley de Reforma Universitaria (LRU), se constituyeron los Departamentos en la Universidad española. Y la ley, además, obligó a los profesores de las Escuelas Normales a adscribirse a alguno de ellos. Me incorporé al Departamento de Análisis Matemático y tengo que confesar que supuso un antes y un después en mi carrera investigadora. Llevaba varios años dedicada a la docencia en la Universidad y a los cursos de perfeccionamiento y de repente, tenía que hacer el doctorado si quería seguir mi promoción profesional.

Me interesaba el tema de las imágenes mentales y la visualización y en el año 1994, viajé a EEUU, a Florida State University (Tallahassee) dónde comencé mi investigación en el tema con la experta y reconocida investigadora Norma Presmeg con quien he contraído una *deuda* profesional. Doy también las gracias al profesor Grayson Wheatley, ambos facilitaron y encaminaron mi trabajo de investigación. Presenté mi tesis en el año 2000.

Afortunadamente, en España, en la actualidad existen investigadores excelentes en el campo de la Didáctica de la Matemática y no es necesario recurrir obligatoriamente a profesionales que dirijan tesis doctorales fuera de nuestro país.

Mis preguntas de investigación fueron:

- *¿Cuál es el uso de las imágenes mentales que los estudiantes realizan cuando construyen Matemáticas? ¿Qué relación existe entre su habilidad para construir imágenes y su competencia en Matemáticas?*
- *¿Qué conciencia tienen los profesores de la diversidad de los alumnos y de la existencia de alumnos visualizadores?*

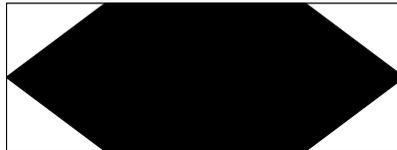
Con respecto a la primera pregunta, encontré que tres de los alumnos investigados, Kevin, Noel y Raúl, en mayor o menor grado, hicieron uso de las imágenes y la visualización mientras resolvían problemas de matemáticas, lo que confirmó mi hipótesis de que las imágenes y la visualización son componentes importantes en la actividad matemática.

Para Kevin, la visualización y las imágenes mentales desempeñan un papel importante en sus procesos de pensamiento cuando resuelve problemas de matemáticas. En su actuación, ante los problemas diseñados para evaluar la "calidad" de las imágenes de los estudiantes, y ante los planteados para analizar la competencia de los alumnos frente a problemas matemáticos no rutinarios, se manifiesta como una persona competente, observadora y creativa.

Noel, en cambio, aunque posee una gran habilidad espacial, en el sentido de que puede comparar "mentalmente" en un tiempo "record" dos objetos que se encuentran en distintas posiciones y decidir si son iguales o diferentes salvo rotación plana o espacial, su aprendizaje está mediatizado por el sistema escolar y, en consecuencia, no le es fácil desarrollar un pensamiento autónomo en el que pueda

hacer uso de sus poderosas habilidades espaciales. Además, frente a algunos problemas, Noel pudo haber construido una *imagen incontrolable*, fruto de un *mal* aprendizaje, que persiste en su pensamiento, impidiéndole la apertura a otros caminos.

Por ejemplo, en una de las entrevistas se le pidió calcular el área de la zona sombreada de la siguiente figura:



Desde un principio afirma que es un rombo y midió las diagonales para intentar aplicar la fórmula del área. Persiste en su imagen de rombo; gira el papel noventa grados colocándolo verticalmente para observar mejor “su rombo”; lo dibuja en posición prototípica y dice que le faltan los vértices.

Tiene una imagen *obsesiva* de un rombo y esa imagen es “tan potente” que le impide ver el hexágono.

Con respecto al tercer estudiante, Raúl, “académicamente” el mejor alumno según la maestra (es un “buen estudiante”: realiza la tarea, asiste regularmente a clase, obtiene buenas notas en los exámenes, y sabe resolver con prontitud los problemas planteados en el aula) intenta utilizar todo su “conocimiento dirigido”, pero éste no le sirve cuando se enfrenta a problemas no rutinarios. No es capaz de desarrollar sus propias estrategias cognitivas; en las entrevistas no hemos detectado que las posea, limitándose a aplicar lo que le enseña la maestra. En muchas ocasiones, sólo tuvo éxito cuando repetía algo aprendido de memoria.

Y con respecto a la pregunta de investigación: ¿Qué conciencia tienen los profesores de la diversidad de los alumnos y de la existencia de alumnos visualizadores?

Comprobé la poca valoración que Rocío, la profesora, dio al pensamiento visual de Kevin, en contraste con su apreciación por el aprendizaje procedimental de Raúl, acorde con el currículo escolar.

Desde la literatura se ha señalado que muchos profesores no siempre valoran las soluciones visuales matemáticas que no se ajustan a los métodos estándares. El hecho de que no se haya valorado el pensamiento visual -en este caso concreto- y, probablemente, no se valore en muchos otros, es posible que se deba al desconocimiento de que hay distintos modos de pensar en Matemáticas; hay personas visualizadoras en las que predomina, y prefieren en sus actuaciones, lo visual frente a lo verbal.

En resumen, las historias de Kevin, Noel, Raúl y Rocío, los tres estudiantes y la profesora analizados en el trabajo indicado, son estudios de casos que proporcionan problemas y situaciones reales que ocurren en una clase de matemáticas y que podrían ser valiosos ya que incluyen un extenso abanico de posibilidades para que los profesores reflexionen sobre los hechos que se han presentado; a través del

análisis y la discusión, el profesorado podría proponer soluciones viables que a la larga sirvan para mejorar su práctica educativa.

Pero, los tiempos han cambiado y ya la visualización *nos acompaña* en nuestros procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, de hecho ya aparece como parte de la **competencia matemática** que un alumno tiene que adquirir en su formación obligatoria.

## 2. Necesidad de aunar distintas áreas

Los resultados de la tesis mencionada en el apartado anterior crearon en mí una inquietud que me llevó a conectar con compañeros de áreas distintas a las matemáticas. De estos encuentros surgió la idea de un proyecto que tuviese al niño, desde las primeras edades escolares, como protagonista. Se pretendía encontrar un método educativo que ayudase al maestro a comprender mejor a su alumnado, aprovechando más lo que el niño aporta al proceso educativo.

Pensamos que es posible utilizar un conjunto de capacidades e intereses humanos con objeto de favorecer el aprendizaje de todos nuestros niños.

Nuestra opinión no está centrada exclusivamente en la idea de un currículo básico para todos. Es obvio que la lectura, la aritmética... son objetivos esenciales de la enseñanza escolar; pero creímos que era importante descubrir lo que cada niño puede aportar de manera exclusiva, tanto como asegurarnos que posea las destrezas y herramientas necesarias para desenvolverse en la sociedad.

El reconocimiento de las diferencias individuales de los niños es necesario, porque puede ser una poderosa lente que nos permita centrar los esfuerzos para la reforma de la escuela. Pensamos que es posible utilizar un conjunto de capacidades e intereses humanos con objeto de favorecer el aprendizaje de todos nuestros niños. En este sentido, la finalidad, en relación con la enseñanza y el aprendizaje en los niveles de Educación Primaria, se concretó en:

- Elaborar un procedimiento de diagnóstico previo que se centre explícitamente en la identificación de las capacidades más destacadas de los niños en las áreas curriculares de: desarrollo personal y social; lenguaje, música, pensamiento lógico-matemático y espacial, educación física, tecnología y ciencias naturales.
- Elaborar una guía donde se describan las actividades diseñadas para cada área de aprendizaje.
- Utilizar las capacidades destacadas de los niños para ayudarles a adquirir una comprensión más profunda en otras áreas de conocimiento.

En nuestra investigación nos apoyamos en la teoría de las Inteligencias Múltiples propuesta por Howard Gardner, su consideración multidimensional de la Inteligencia nos ofrece una imagen mucho más rica de la capacidad y del potencial de éxito de un niño que la que nos ofrece la teoría del Coeficiente Intelectual. Se sostiene que cada niño muestra un perfil característico en el que destacan diversas capacidades o inteligencias múltiples; es más, en vez de ser inmutables, estas inteligencias pueden reforzarse si se proporciona al niño un contexto rico en materiales y actividades significativas.

Presuponemos que todos los niños tienen, al menos, una capacidad destacada en un área de contenido, aunque para fomentar las aptitudes más destacadas quizá hay que darles la oportunidad de construir y expresar sus propias ideas en un ambiente de cooperación y juego. Además, si los alumnos ven que cada uno de sus compañeros manifiesta diferentes capacidades frente a una situación de aprendizaje o de resolución de problemas, y que ningún niño se desenvuelve mejor o peor que los demás en todas las áreas de contenido, es probable que valore más sus propias aptitudes y que aumente el respeto a sus compañeros, lo que podría crear un ambiente de mayor respeto y tolerancia, valores que creemos necesarios no olvidar y fomentar en nuestra sociedad.

Desde este marco profesional elaboramos algunos materiales para la educación Infantil y Primaria en varias áreas de conocimiento.

Esta visión de la inteligencia se incorpora al mundo escolar en la forma de competencia básica, y ya los currículos en España se estructuran desde la perspectiva de lo que es básico que un alumno/a desarrolle y aprenda y aparece: la competencia lingüística, la competencia ciudadana,...y otras competencias que aquí no es el momento ni el lugar para desarrollar.

### 3. El álgebra escolar

En la actualidad he vuelto la mirada hacia la Matemática y estoy co-dirigiendo una tesis doctoral en álgebra. En concreto, hemos puesto el foco de la investigación en el paso de la aritmética al álgebra, uno de los tránsitos más delicados dentro del desarrollo de las matemáticas escolares. Se produce en este tránsito un corte brusco, un paso abrupto desde los contenidos matemáticos familiares al alumnado (la aritmética)) a un nuevo lenguaje (el algebraico) completado desconocido y muy abstracto que es presentado sin solución de continuidad. Queremos incorporar la visualización en el proceso de enseñanza y ver si se produce alguna mejora. Este es el trabajo que nos ocupa actualmente y en el que esperamos obtener el éxito que nos permita entender y mejorar *un poco más* el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

### Conclusión

Quiero terminar con esta frase que una compañera me enseñó y que atribuye a la profesora Emma Castelnuovo:

*Si aprendo a sumar, aprendo a aceptar  
Si aprendo a restar, aprendo a desprenderme  
Si aprendo a multiplicar, aprendo a crecer  
Si aprendo a dividir, aprendo a compartir*