



Los futuros maestros aprenden cuando preparan sus clases de matemáticas

Autora: Inés V. Miguez García

Departamento: Didáctica de la matemática i Ciències experimentals

E-mail: InesVeronica.Miguez@uab.cat

Coautora: Maria Elisa Cangado Vázquez



Los futuros maestros aprenden cuando preparan sus clases de matemáticas

Después de haber dictado en diversas oportunidades la asignatura Didáctica de las Matemáticas nos sentimos insatisfechas con los resultados obtenidos relativos a los objetivos alcanzados y/o a las competencias logradas, por los futuros maestros, relativas al muy próximo ejercicio de su actividad profesional. Por tal motivo decidimos enfrentar al alumno con un “problema-próximo real.

La asignatura

La asignatura Didáctica de las Matemáticas tiene por objetivo que los alumnos, que de aquí en adelante llamaremos futuros maestros, sean capaces de planificar y llevar a la práctica actividades que permitan a sus futuros alumnos lograr en el área de matemática aprendizajes significativos. Esto implica que deban poner en juego conocimientos de matemáticas, de didáctica en general, y en particular las que responden al paradigma constructivista y su puesta en práctica en el desarrollo de una clase, pudiendo elegir otros modelos didácticos, según lo requiera el proceso de aprendizaje del alumno y en relación con los contenidos a aprender.

Además, deben tener conocimientos de planificación cómo, porqué, para qué y de evaluación, como instrumento para el seguimiento del proceso de aprendizaje. Así mismo, es fundamental aunque parezca obvio decirlo y que no debe darse por supuesto, es que tenga nociones elementales de matemática y clara conciencia de que la matemática es un hecho cultural que se ha desarrollado a lo largo de los siglos, que ha surgido como consecuencia de la necesidad de resolver problemas de tipo práctico o la necesidad de modelizar diversas situaciones concretas.

Propuesta

De acuerdo a la experiencia antes señalada y las características de la asignatura íntimamente ligada a la futura práctica docente se consideró que no debía insistirse en el aumento cuantitativo de los contenidos académicos ni en la teoría pues sería más de lo mismo, sino en una variación cualitativa consistente en enfrentar a los futuros maestros a la realidad del aula.

Se trató, entre otras cosas, de reducir al mínimo la clase magistral y poner énfasis en otras actividades, fundamentalmente en la tutoría.

Dónde se llevó a cabo la experiencia

La experiencia se llevó a cabo en dos cursos de didáctica de las matemáticas, uno de Lenguas Extranjeras con 51 inscriptos y 42 cursantes y otro de Educación Física 55 inscriptos y 41 cursantes.

En el grupo de lenguas extranjeras durante un período importante varios alumnos estuvieron ausentes por participar de un programa de intercambio.



Las competencias a alcanzar, los indicadores y la ponderación de los mismos en esta asignatura fueron:

1. Gestión de información. Ponderación 30%
 - Muestra iniciativa en la búsqueda de información
 - Selecciona contenidos conceptualmente correctos
 - Integra los contenidos de áreas diferentes
2. Organización y planificación. Ponderación 25%
 - Selecciona actividades adecuadas a la edad de los alumnos
 - Secuencia adecuadamente las actividades
 - Trabaja en equipo
3. Creatividad de las propuestas. Ponderación. 25%
 - Originalidad
 - Viabilidad de su realización
 - Variedad

Se ponderó con un 20% la asistencia y participación en clase.

Para alcanzar las competencias seleccionadas se consideró importante proporcionar al futuro maestro un conjunto de herramientas preparadas para ser aplicadas, y ponerlo en situación de hacer uso de ellas, por ello se preparó un dossier con varios documentos sobre:

- 1) Constructivismo y aprendizaje significativo
- 2) Aprendizaje por proyectos
- 3) Evaluación
- 4) Geometría: ¿Por que geometría? Materiales y recursos para geometría. Organización de actividades geométricas en los diversos ciclos. Taller de plegado de papel. Diversas experiencias en la enseñanza de la geometría.
- 5) Resolución de problemas: La resolución de problemas en las primeras edades. Diversas experiencias en diferentes ciclos sobre la resolución de problemas.
- 6) Aritmética: Algoritmos en el contexto escolar. Algoritmo y otras formas de cálculo. Estrategias de cálculo. Cálculo mental. Diversas experiencias de aprendizaje de cálculo.

Para aprobar la asignatura se tuvo en cuenta la participación en clase (20% de la nota) y el 80% de la nota correspondió a la confección de dos unidades didácticas una relativa a geometría y otra relativa a aritmética que no podían corresponder al mismo ciclo. Esta actividad se realizó en grupos de dos y una misma pareja no podía realizar los dos



trabajos, lo que implicó trabajar con diferentes personas. El objetivo de este “cruce” fue evitar, que en cada grupo siempre trabajara el mismo.

Después de consensuar la forma de trabajo y las condiciones de aprobación, se dio comienzo al desarrollo de los contenidos del curso.

Metodología

Hemos apuntado al proceso de construcción de conocimientos por parte de los futuros maestros, suponiendo que: el profesor debe conocer el desarrollo de los procesos de aprendizaje, tanto en forma teórica como práctica; debe desarrollar y poseer una sensibilidad para captar la secuencia de las fases del proceso de aprendizaje; debe darse cuenta de las necesidades del que aprende.

Todo el curso se desarrolló básicamente en 5 modalidades no necesariamente en este orden y alternando unas y otras según las necesidades y contenidos

1) Clase magistral

Se comenzó con una clase sobre constructivismo y aprendizaje significativo.

También se usó esta modalidad para: aprendizaje por proyectos y evaluación.

El desarrollo de estos temas teóricos tuvo por objetivo proveer a sus alumnos de contenidos teóricos imprescindibles para la puesta en marcha de la planificación de una unidad didáctica.

2) Clase diálogo-interrogatorio

A medida que el curso fue avanzando se fueron desarrollando otros temas relativos a los contenidos conceptuales: En este momento la profesora de didáctica presentó temas que había observado resultaban de difícil comprensión para los futuros maestros o sobre los cuales evidenciaron tener conceptos erróneos: clasificación de polígonos, en particular cuadriláteros, sistemas de medición, deducción mediante plegado y recorte de las expresiones que permiten calcular áreas de algunas figuras planas, construcción del concepto de número en el niño, resta con dificultad, división por reparto, números racionales, proporcionalidad, etc.

Estas clases se plantearon actividades como si fueran para alumnos de edad escolar en lo relativo a la secuenciación, manipulación y diálogos, reduciendo evidentemente el tiempo real debido a la participación y comprensión de los temas por parte de los alumnos.

Esta actividad permitió que los futuros maestros experimentaran en carne propia una secuencia didáctica con actividades y fundamentalmente con preguntas que guían su pensamiento o que les proponía situaciones para reflexionar y adquirieran herramientas que les permitan iniciar a sus futuros alumnos en el pensamiento y elaboración de procesos de solución de problemas y, al resolverlos, alcancen los esquemas de acción, las operaciones y los conceptos que deseamos transmitirles.

Se intentó mostrar a los alumnos la importancia de la conversación, el diálogo, y poner en evidencia el valor de la formulación de preguntas conducentes a la reflexión, el análisis y elaboración de conjeturas para conducir o favorecer el proceso de aprendizaje



3) Trabajo en grupos

Cada grupo de cuatro participantes debía entregar un resumen de los textos propuestos leídos en clase o fuera de ella y finalmente realizar, en pocas líneas, una reflexión individual, no académica, esto es, comentar qué opinaban y cómo les había impresionado la lectura de los documentos o experiencias que se relataban, suponiendo que las interpretaciones que cada uno de los futuros maestros hace de su entorno son tanto emocionales como cognitivas.

Algunos documentos analizados

La primera actividad fue analizar el curriculum y confeccionar un mapa conceptual de los contenidos matemáticos del ciclo asignado a cada grupo. Tuvieron dificultades en relacionar los contenidos como por ejemplo geometría con problemas, sistemas de mediciones con geometría o calculo con geometría, etc. Este hecho los obligó a reelaborar los mapas, en algunos casos varias veces.

Luego se revisaron algunos textos de matemáticas de diferentes cursos y editoriales. En cada caso se analizó si respondían o no a un modelo de enseñanza constructivista y si favorecía o no un aprendizaje significativo, a la luz de lo visto hasta el momento.

Además, se realizó la lectura, análisis y comentario, de los documentos que abordaban la importancia de la geometría y como enseñarla desde el contexto real que rodea al niño, experiencias de enseñanza aprendizaje de geometría, resolución de problemas, la importancia de las preguntas como generadoras de nuevas preguntas o reflexiones que ayuden a comprender un problema. De igual modo se procedió con la mayoría de los restantes documentos.

Estas actividades son importantes pues ponen al alumno en contacto con documentos que en su futuro profesional deberán consultar como herramienta para su autoformación permanente y la implementación de nuevas propuestas.

Finalizada la lectura de cada documento se invitó a los alumnos a hacer sus aportaciones en una puesta en común en el grupo clase.

4) Comentario en el grupo clase de los esbozos de los trabajos de planificación realizados por los alumnos

En esta etapa el trabajo se centró en la elaboración de los planes de clase. Se optó por alternar la tutoría de cada pareja de alumnos con la puesta en común en el grupo clase de un avance de las planificaciones realizadas, con el objetivo de compartir experiencias, clarificar dudas y enriquecerse con los aportes realizados por los compañeros y/o la profesora de la asignatura.

El objetivo de esta modalidad fue que además, los futuros maestros pusieran en evidencia sus competencias lingüísticas de expresión oral, tanto de conceptos matemáticos como de conceptos didácticos.

Compartieron con el resto de sus compañeros su producción y en los casos, bastante frecuentes, en que dos o más parejas hubieran elegido el mismo tema para igual o diferente ciclo, se puso de manifiesto las distintas formas de proponer un tema en el caso de corresponder a igual ciclo o la diferencia de gradación si corresponden a ciclos



diferentes. Esta puesta en común también ayudó a que plantearan sus dudas reconocieran sus aciertos o modificaran diversos aspectos que ellos mismos no tenían muy claros. La riqueza de esta actividad aumentó al ser compartida por el resto del grupo-clase y ayudó a mejorar la elaboración de los planes de clase.

5) Tutorías

Al acercarse la fecha de entrega de los trabajos, se produjo un avalancha de consultas ya sea personales o vía internet, suponemos que debido a que en general los alumnos universitarios suelen dejar la elaboración de trabajos para último momento y no tienen la disciplina de elaborarlos con antelación debida.

Movimiento de la tutoría:

	Alumnos	Geometría: cantidad de planificaciones	Aritmética: cantidad de planificaciones	Total de planificaciones
Magisterio en Lenguas Extranjeras	51 inscriptos 42 cursantes	23	23	46
Magisterio en Educación Física	55 inscriptos 41 cursantes	25	25	50
Totales	106 inscriptos 83 cursantes	48	48	96

El movimiento de la tutoría por correo se resume en el siguiente cuadro:

Número de alumnos	Alumnos: Correos enviados		Profesora: Correos respondidos	
	Con planificaciones	Por otros conceptos	Revisión de planificaciones	Por otros conceptos
45 Lenguas. Extranjeras. 49 Educación Física	139	386	82	137

Este fue el momento cumbre y a nuestro entender más rico de todo el proceso. Se hicieron 82 revisiones de trabajos vía internet y se dedicaron alrededor de 24 horas por curso en tutorías cara a cara con las diferentes parejas de trabajo. Aquí se recogió el fruto de lo producido y aprendido previamente.



En esta etapa valoraron positivamente, lo qué significa preparar una clase, en contraposición con la creencia de que es suficiente seguir el libro de texto de educación primaria.

Esta creencia está avalada porque los futuros maestros creen que ellos aprendieron usando exclusivamente un texto y dijeron haberlo observado durante el Practicum.

Pudieron disipar dudas que en general correspondían a dos campos bien diferenciados: el dominio de los conceptos matemáticos del tema que se proponían que aprendieran sus supuestos alumnos y la forma de plantear el aprendizaje de los mismos. Ambos aspectos evidenciaron dificultades en la expresión escrita.

Reconocieron que no puede existir competencia de medios sin contenidos, de modo que naturalmente surgió la necesidad de revisar sus propios saberes matemáticos. Esto condujo a que en varias ocasiones tuvieron que reelaborar el plan de clase a la luz de lo aprendido.

La tutoría les dio confianza y se permitieron proponer actividades “disparadoras” o introductorias no convencionales que despertaran el interés y curiosidad de los niños. Las actividades propuestas fueron de su contexto cercano y significativas, como por ejemplo: juegos, excursiones, salidas, fiestas locales, noticias del día, actividades al aire libre, diversos temas de ciencias sociales relacionados con la historia o la geografía, hábitos alimentarios, origen de sus familias, actividades de plástica, etc. y a su vez integradas a otros contenidos curriculares no matemáticos, apuntando a un aprendizaje integrado.

Del mismo modo, cambiaron su tendencia a proponer ejercicios de tipo mecánico, repetitivo o de copia del modelo dado por el profesor por actividades, problemas o juegos, que alientan la búsqueda de soluciones, estrategias, argumentación de las mismas, discusión y comunicación de conclusiones.

¿Qué dicen los futuros maestros después del trabajo realizado?

Al finalizar las actividades de planificación se solicitó a los alumnos que hicieran una reflexión personal sobre el trabajo realizado durante el curso. Las reflexiones fueron positivas, si entendemos por positivo haber logrado desarrollar una visión más creativa de las matemáticas y que el antiguo concepto de enseñanza de contenidos debe variar hacia el concepto de aprendizaje de los contenidos construidos por el alumno.

Así mismo, hubo un reconocimiento de la necesidad de innovación por parte del maestro y del esfuerzo que demanda una nueva didáctica centrada en el alumno, que los futuros maestros expresaron mediante estas reflexiones:

- 1) Me ha hecho cambiar mi concepción del proceso de enseñanza aprendizaje
- 2) No quiero enseñar como me han enseñado a mí.
- 3) Todo lo que se proporciona a los infantes tiene que estar programado y relacionado.
- 4) Por primera vez nos hemos puesto en el lugar del maestro, no en el del modelo tradicional, sino en el del maestro que pretende guiar, que les ayuda a aprender por ellos mismos consiguiendo una mayor autonomía



- 5) Esta metodología permite gran comunicación y diálogo entre el profesor y alumno. Puede conocer de primera mano, cuales son las carencias de sus alumnos y reforzar o aclarar ideas.
- 6) Esta metodología es una de las que más ayuda a pensar al alumno
- 7) Hay que tener en cuenta los contenidos previos de los alumnos
- 8) Nos hemos tenido que centrar en el niño y no en lo que ha de aprender como normalmente nos encontramos que se hace
- 9) Esta metodología exige más trabajo de preparación por parte del profesor
- 10) Con las mates se puede jugar
- 11) Es más productivo enseñar los conceptos a través del juego y la propia experiencia de los niños.
- 12) Me he dado cuenta de la necesidad que tiene el maestro de innovar...
- 13) Actualmente los libros están llenos de algoritmos y ejercicios basados en la repetición y conceptos para memorizar.
- 14) Muchos libros no son correctos y hace muchos años que no se revisan.
- 15) No me habían enseñado las matemáticas relacionadas con la vida cotidiana, me la enseñaron aislada de la realidad
- 16) Hemos descubierto que la geometría no es únicamente figuras geométricas
- 17) Hemos aprendido a relacionar la geometría con la vida cotidiana.
- 18) Tuvimos que razonar y pensar en todo momento en lo que estábamos haciendo y el porqué
- 19) Preparar una unidad didáctica requiere de una gran cantidad de tiempo y concentración.
- 20) Es interesantísimo aplicar conocimientos a otras áreas.
- 21) Ningún elemento de una unidad didáctica es espontáneo y es fruto de un estudio y análisis directo de los destinatarios de la acción educativa.
- 22) Estos trabajos nos han obligado a buscar material y bibliografía.
- 23) Fue positivo trabajar con diferentes compañeros,
- 24) Deberíamos hacer más trabajos como éstos.

Conclusiones

Los futuros maestros han ido resolviendo problemas y reconstruyendo progresivamente su acción pedagógica, para lograr aprendizajes significativos en los alumnos.

Han revisado, modificado y reconstruido sus conocimientos.

Han reelaborado en forma constante sus propias representaciones o modelos de la realidad.



Con las actividades de geometría, algunos pudieron llegar a definir figuras geométricas a partir de sus notas esenciales y no como una enunciación de sus elementos (alcanzaron el nivel 2 de Van Hiele. Escala de 0 a 4.

Creemos que están en condiciones de transferir lo aprendido a la enseñanza de otras asignaturas.

Hemos observado que los alumnos del Magisterio en Educación Física han entregado el doble de resúmenes y comentarios, de documentos del dossier, que los alumnos de Magisterio de Lenguas extranjeras y la diferencia de la media de notas obtenidas por uno y otro curso es de 0,52 a favor del Magisterio en Educación Física.

Si bien estas diferencias pueden ser meramente casuales, no queremos dejar de lado el hecho de que este curso ha trabajado en forma análoga en Didáctica de las Ciencias Sociales, lo que induciría a preguntarnos ¿qué sucedería si se generalizara en el resto de las didácticas?

A la luz de las reflexiones hechas por los alumnos al finalizar el curso, creemos que nos hemos acercado a los objetivos propuestos, pero deberíamos racionalizar el tiempo de tutoría y buscar alguna forma, tal vez haciendo uso de las facilidades que ofrece el campo Virtual, donde los alumnos puedan presentar sus trabajos para compartir con el resto de sus compañeros y así permitir mejorar el tiempo dedicado a las tutorías cara a cara, además, de facilitar el control de la participación de cada alumno.

Esto permite una tutoría a distancia como complemento de la tutoría convencional.

Consideramos que todo el trabajo realizado ha favorecido el proceso de aprendizaje.

Prof.: Inés V. Miguez García

Prof.: Maria Elisa Cangado Vázquez