

LA ARITMÉTICA EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES

Aleida Cecilia Quiroz Rivera

Resumen

La formación de docentes involucra la adquisición de diversos tipos de conocimientos que se entrelazan unos con otros. En el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas, los programas de formación de los futuros docentes deben dar una respuesta a cuestionamientos que incluyen el cómo enseñar y el qué enseñar. La siguiente experiencia docente describe una experiencia de trabajo con alumnos del primer semestre de la Licenciatura en Educación Primaria que estudian la asignatura de “Aritmética: su aprendizaje y enseñanza”. Los resultados presentados dan cuenta de las respuestas y reacciones de los futuros docentes ante la sesión diseñada y su relación con las finalidades formativas básicas que la Secretaría de Educación Pública describe para los docentes.

Palabras clave: Formación de docentes, aritmética, competencias.

Introducción

Desde el 2006, la Secretaría de Educación Pública ha emprendido una serie de reformas a los Planes y Programas de Estudio de la Educación Básica. A partir del 2011, en el currículum de la educación primaria se incluyen adecuaciones a los contenidos y también a los enfoques de enseñanza. Ello demanda a los docentes una preparación específica tanto en su formación inicial como en la continua. Fue en el año 2012 cuando finalmente se reestructuraron los planes y programas de la Licenciatura en Educación Primaria.

Entre los principales cambios, se encuentra la inserción de una serie de “nuevas” asignaturas, que ahora los futuros docentes deben de conocer, dominar y trabajar con el propósito de desarrollar las competencias necesarias que los lleven a ser los profesores del futuro y se constituyan en verdaderos multiplicadores de la actual metodología de aprendizaje propuesta de la reforma.

La enseñanza de las matemáticas pasó de ser ubicada en dos asignaturas (Plan 1997) a incorporarse algunas más específicas, entre ellas: Aritmética, Álgebra, Geometría y Estadística. La primera de ellas: Aritmética: aprendizaje y enseñanza tiene como propósito llevar a los docentes en formación a la adquisición no solo de contenidos que los ayuden a dominar la materia, sino también su didáctica dentro del aula.

La presente experiencia pretende mostrar los resultados de una sesión de trabajo con los alumnos de primer semestre que cursan esta asignatura. El diseño de la clase buscó el desarrollo de una serie de competencias propias de los futuros docentes mediante la proposición de diversos tipos de actividades que permitieron reflexiones profundas entre los alumnos.

Fundamentación

El propósito fundamental de la Educación Normal es la de “Formar profesionales con un alto sentido de responsabilidad social, con bases teóricas, disciplinarias y metodológicas sólidas, con herramientas didácticas y técnicas que puedan ser usadas en contextos específicos de acuerdo con los modelos y enfoques vigentes en educación básica, es un reto que exige nuevas y novedosas estrategias de formación para la docencia” (SEP, 2011,13).

La Reforma en la Educación Normal involucró diferentes aspectos innovadores en referencia a las anteriores, entre los que podemos encontrar la centralidad en el aprendizaje, la flexibilidad, el desarrollo de competencias, el impulso de una alfabetización mediada por el uso de TICs, la mejora continua y la evaluación permanente. Uno de los principales aspectos de cambio es la acentuación en el dominio de las disciplinas académicas, siendo una de las principales las matemáticas.

Es por ello que, se ha integrado en el primer semestre, la asignatura llamada: Aritmética: su aprendizaje y enseñanza. La aritmética, es una rama de las matemáticas en la que, los conceptos numéricos que en ella se aprenden, marcan la base sobre la cual pueden desarrollarse elevadas competencias numéricas (Resnick, 1989). La incorporación de la aritmética en la Escuela Normal pretende que el futuro docente además de ampliar sus conocimientos acerca de la noción de número, y de las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división; desarrollar competencias didácticas para diseñar estrategias y aplicarlas con los alumnos de educación primaria. (SEP, 2011).

Más específicamente, la asignatura tiene como finalidades formativas las siguientes:

- Profundizar conocimientos de las estructuras teóricas, principios y categorías de la matemática.
- Conocer los principios y desarrollar competencias pedagógicas para organizar la enseñanza.
- Analizar y comprender el Plan de Estudios y programas escolares de educación básica.
- Elaborar dispositivos de evaluación de los aprendizajes.
- Comprender los procesos de aprendizaje escolar.
- Valorar la riqueza y la complejidad de la diversidad en el aula y adquirir instrumentos para trabajar con ella.
- Crear ambientes propicios para el aprendizaje.
- Promover el conocimiento y la utilización de diferentes medios que les permitan interpretar la realidad, actuando como transformadores.

De esta manera, el futuro docente debe sentir la necesidad de profundizar en los diferentes saberes matemáticos, debe ser capaz de articularlos en diferentes ocasiones para resolver sus propios problemas, pero a la vez debe lograr asumirlos como un objeto de aprendizaje para su enseñanza, siempre revisando la manera en que el niño interactúa con éstos en situaciones reales, buscando siempre una forma de enfrentar la enseñanza de algún contenido matemático.

Esta relación con las matemáticas, a través de sus aplicaciones, busca superar lo expresado por Kamil (1994) quien indicaba que los conocimientos aritméticos a los que la escuela dedica mucho tiempo no son asimilados por los niños cuando se pretende transmitirlos mecánicamente, ya que éstos, deben ser productos de construcciones de pensamiento autónomo.

Por mucho tiempo, la enseñanza escolar, presta atención a los símbolos aritméticos y no a las cantidades que ellos representan, es decir, según Resnick (1989) hay una preferencia por una actuación sintáctica sin ninguna referencia semántica.

Metodología

El diseño, la recolección y el análisis de datos están basados en un enfoque cualitativo. El tema específico abordado es el 2.4 Estimación y Cálculo Mental, ubicado en la unidad de aprendizaje dos: Problemas de enseñanza relacionados con las operaciones aritméticas. El tema busca el desarrollo de elementos cognitivos y procedimentales para el manejo del sistema numérico, su origen y significado en la evolución histórica de la humanidad, así como las diversas aplicaciones e impacto en los contextos educativo, científico, económico, social y cultural en general.

Así mismo se pretende que el estudiante normalista se forme una perspectiva cognitiva amplia y profunda acerca del desarrollo de la noción de número, mediante el análisis y resolución de situaciones problemáticas y en este proceso vincule el número con los variados significados comunes y formales de las operaciones aritméticas básicas y arribe a niveles de abstracción.

El diseño de la secuencia desarrollada buscó la incorporación de actividades innovadoras que llevaran al diálogo entre la formación en la disciplina y la didáctica específica de ésta (Díaz - Barriga, 2010). Además, la propuesta de actividades buscó la proposición de situaciones y dilemas que el futuro docente enfrentará en su práctica y que lo lleve a la reconstrucción de saberes, creencias y formas de actuación en el aula, como lo establece la SEP (2012).

Una de las características más importantes de las actividades propuestas fue la experimentación de los futuros docentes de recursos y estrategias que les ayudarán a trabajar posteriormente con sus alumnos en la escuela primaria, pero a su vez el desarrollo propio de sus habilidades matemáticas como el cálculo mental.

La Tabla 1 muestra el desarrollo didáctico de un tema elegido de entre los contenidos de la asignatura de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza para su trabajo con los estudiantes de educación normal:

No.	Actividad	Descripción
1	Práctica de ejercicios de cálculo mental sencillo. Completar los resultados de las sumas. (Juego en el link: http://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=escondite.)	Esta página presenta operaciones sencillas para niños de primero o segundo de primaria. Esta actividad permitirá a los estudiantes normalistas un primer acercamiento al tema de cálculo mental.
2	Trabajo con el juego: Carrera a 20. (SEP, 1993).	Los estudiantes trabajarán en equipos debiendo colocar números comenzando con el 1 o 2, y luego sumando 1 o 2 por turnos a la cifra que vaya quedando, ganando el jugador que llegue al número 20.
3	Completar algunas pirámides	Se llenarán conociendo los números de abajo y sumándolos para obtener los números de más arriba hasta llegar a la cima. La dificultad de las pirámides

	numéricas	aumenta según lo “alta” que ésta sea por la cantidad de operaciones que hay que realizar y el creciente número que hay que sumar
4	Utilizar su cálculo mental y estimación para resolver actividades.	Se utilizarán acertijos matemáticos tales como: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo medirías los 11 minutos que son necesarios para cocer un pastel, con dos relojes de arena de 8 y 5 minutos respectivamente? • Continúe la sucesión de números e identifiquela: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377
5	Encontrar algunas formas (conclusiones) que les ayuden a calcular mentalmente resultados de manera más sencilla, describiendo algunos de esos “trucos”	Los estudiantes confrontarán sus resultados y presentarán al grupo algunos “camino” sencillos que encontraron para alcanzar los resultados, se pretende que los alumnos elaboren pequeñas ayudas para futuros problemas.

Tabla 1. Diseño de la secuencia

Resultados

Si bien, la innovación es un proceso creativo que implica asumir riesgos y errores, pues no se conocen a priori ni el camino ni los resultados, no conduce automáticamente al éxito deseado (Díaz-Barriga, 2010), la innovación es el camino que nos llevará al futuro y a enfrentar cada uno de los retos que se presentan. Se presentan a continuación los resultados de cada actividad:

Actividad 1. Durante el desarrollo de la actividad los estudiantes se presentaron muy animados y trabajaron con motivación e interés al observar recursos interactivos con los cuales podían desarrollar cálculos mentales muy elementales y sencillos pero que los involucraron poco a poco en el tema que se quería trabajar. Además fue de gran aporte, pues en semestres posteriores los normalistas tendrán que enfrentarse a planear clases para ir a las Jornadas de Observación y Práctica Intensiva a las escuelas primarias, por lo que el contacto con algunos recursos útiles para preparar sus intervenciones con los niños.

Actividad 2. Durante la actividad desarrollada por equipos se utilizó la competencia como un detonante para la motivación de los estudiantes, ya que al mismo tiempo al estar ubicados en parejas trataban de llegar a la meta del juego, o a ganar el juego en el menor tiempo posible. Lo anterior obligaba a los estudiantes a no simplemente colocar números “sin pensar” sino el ir analizando lo que estaba pasando con los números e ir ideando alguna estrategia no sólo para ganar sino para hacerlo en el menor tiempo posible.

A través de la realización de esta actividad los futuros docentes, lograron fortalecer su cálculo mental, así como la estimación de los números que el compañero colocará, creando en su mente alguna estrategia para poder ganar el juego. Es importante que los estudiantes analicen el hecho de que, además de estar sumando, ellos debieron de haber “mirado más allá”, y formular el camino de los números que los llevarían a la victoria.

En lo que respecta a las actividades 3 y 4, los estudiantes trabajaron con sus habilidades de cálculo mental, al utilizarlas para resolver los diferentes ejercicios que se les propusieron, algunos de ellos los trabajaron en menor tiempo, mientras que otros tardaron un poco más en encontrar las respuestas correctas. Fue importante durante el proceso dar a

cada normalista su espacio para pensar y encontrar la solución al conflicto que se le presentaba, pues a través de ellos se dan cuenta que los grupos de clase son heterogéneos y que así como ellos son diferentes, cuando trabajen con sus niños en la escuela primaria, se encontrarán con que cada estudiante tendrá su ritmo de trabajo, ayudando con ello a la finalidad mencionada anteriormente que versa: “Valorar la riqueza y la complejidad de la diversidad en el aula y adquirir instrumentos para trabajar con ella”.

Actividad 5. Para cerrar el trabajo se propusieron a los estudiantes problemas en los que su agilidad mental fue puesta a prueba, muchos de ellos trataron de rendirse y dejar de buscar la respuesta, pero al estar trabajando en conjunto, unos y otros aportaron para encontrar las soluciones adecuadas. El aprendizaje llegó cuando al comparar las respuestas los alumnos elaboraron algunas conclusiones con respecto de las formas de encontrar una respuesta más rápida, entre las que se incluyeron: Cuando se suman dos parejas de números a las que tan solo separa una unidad, el resultado es igual al doble de la pareja que se salta; si los números que se suman son consecutivos, se calcula el doble de la cifra más baja y al resultado se le suma 1; las sumas resultan más sencillas si el primer número es mayor que el segundo, por lo que conviene usar la propiedad conmutativa de la suma; es válido aplicar el redondeo, sobretodo en restas y multiplicaciones, entre algunas otras. Al final se puede decir que los normalistas lograron ampliar sus habilidades matemáticas, contribuyendo con esto al logro de una de las finalidades de la asignatura de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, enumeradas con anterioridad.

Conclusiones

A través del trabajo desarrollado en la asignatura se logró que a través de las diversas actividades los futuros docentes se apropiaran de nociones, conceptos y procedimientos relativos al cálculo mental con los cuales favorecieron la asignación de significados para los contenidos aritméticos que se abordan en la escuela primaria buscando que en un futuro los usen con propiedad y fluidez en la solución de problemas.

Además a través del desarrollo de las diversas actividades se permitió que los estudiantes encontraran y conocieran algunas actividades que les pudieran ser útiles al trabajar en la educación primaria, además de reconocer que, a partir de un “juego” se pueden encontrar conclusiones que den lugar a aprendizajes.

En estas actividades se les presentaron a los estudiantes actividades para fortalecer su cálculo mental, un espacio que le será útil ya que, son actividades que se puede utilizar con los niños en la escuela primaria y esto reporta múltiples beneficios en la mejora de las habilidades matemáticas. Se recomienda que se refiera al texto para analizar los diferentes niveles de dificultad que se pueden implementar, de acuerdo al grado y contexto del grupo.

El contenido tratado en particular, la aritmética en específico y las matemáticas en lo general, guardan una importancia trascendental y un impacto profundo en la vida de la humanidad y es de destacar que el docente tiene la responsabilidad de tener un acervo amplio de la ciencia matemática y de desarrollar competencias que le permitan convertirse en experto en el aprendizaje de la disciplina.

La enseñanza de las matemáticas en la educación primaria, es un reto que cada uno de los docentes tiene dentro del aula, no importa si trabaja con primero o sexto grados, pues en todos ellos existe un alto grado de complejidad para lograr que los estudiantes (en su nivel), se adentren y dominen el mundo de los números y sus aplicaciones.

El diseño de aprendizaje por competencias en matemáticas representa un verdadero reto para docentes de la escuela normal y docentes en su formación inicial. Realizar actividades con los alumnos que los lleven a construir sus aprendizajes, involucrarlos en la resolución de situaciones problemáticas así como buscar que alcancen la comprensión de cada uno de los contenidos matemáticos que se les imparten a diario en la escuela, demanda de una gran preparación y conocimiento del enfoque didáctico de las matemáticas de parte del docente.

El impacto que las matemáticas - su contenido y estrategias didácticas - en la formación inicial de docentes, resulta de una gran importancia pues el futuro docente debe incluir en su acervo cognitivo en general que le permita intervenir con conocimiento científico en situaciones de aprendizaje situado en un aula de trabajo de educación primaria.

Referencias

- Díaz – Barriga, R. (2010). *Los profesores ante las innovaciones curriculares*. Issue: Tlaxcala.
- DGSU. Recuperado el 28 de octubre de 2013, de <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/principal/glosario.aspx#Ibid>
- Gobierno de México, Diario Oficial de la Federación, Acuerdo 649, 2012.
- Kamii, C. (1994). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid: Visor.
- Resnick, L. (1989). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. España: Paidós.
- SEP (1993). *Juega y Aprende matemáticas*. SEP: México.
- SEP (1997). *Plan y Programas de Estudio de Licenciatura en Educación Primaria*. SEP: México.
- SEP (2009). *El Modelo de Gestión Educativa Estratégica, México*.
- SEP (2011), *Programa de Aritmética: aprendizaje y enseñanza*. SEP: México.
- SEP (2011), *Plan y Programas de Estudio de Educación Primaria*. SEP: México.
- SEP. Recuperado el 30 de octubre de 2013, de: http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/ses_glosario?page=9&#_Toc208924798
- Sumas y restas. Recuperado el 30 de octubre de 2013, de: <http://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=escondite>.

Autor

Aleida Cecilia Quiroz Rivera; Escuela Normal “Profesor Serafín Peña”. México; aleidac.quiroz@gmail.com