

Artículo recibido el 13 de diciembre de 2010; Aceptado para publicación el 18 de febrero de 2011

Aportes para la construcción de una historia de la matemática: Experiencia en el profesorado de matemática en la Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina.

Contributions to the construction of a history of mathematics: Experience in the teaching of mathematics at the Universidad Nacional del Chaco Austral. Argentina.

*Nunca dejaremos de explorar
y al final de todas nuestras exploraciones
llegaremos al lugar de donde partimos
y los conoceremos por vez primera.
A través de lo desconocido...
en lo que fue el comienzo.*
T.S.Eliot

Alejandra Santillán¹

Resumen

Trabajar en la historia de las matemáticas, obliga a reconsiderar los modelos cognitivos del aprendizaje matemático, los modelos epistémicos tanto de la historia como de la matemática, los objetivos, contenidos y significados de la educación matemática hacia el rol cultural de la matemática. Desde estos supuestos es que pensamos cómo ir filtrando de a poco la historia local en la cátedra de Historia de la Matemática. El presente trabajo es una muestra de cómo trabajar en las aulas del profesorado, la historia local con ojos matemáticos.

Palabras claves: Historia de la Matemática, Historia local, Trabajo áulico.

Abstract

Working in the history of mathematics, requires a reconsideration of the cognitive models of mathematics learning, epistemic models of both history and mathematics, the objectives, content and meaning of mathematics education to the cultural role of mathematics. From these assumptions is that we think how to get filtering from a little local history in the chair of History of Mathematics. This work is an example of how to work in the classrooms of teachers, local history with mathematical eyes.

Keywords: History of Mathematics, Local history, Classroom work.

¹ Profesora de Historia.– Universidad Nacional del Chaco Austral. Argentina.
alejandrasantillanculturasp@yahoo.com.ar

Una preocupación...el abordaje

Desde que se implementara hace tres años en la carrera del profesorado de matemática de la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus), en la República Argentina, la cátedra de "Historia de la Matemática", hemos venido realizando distintos tipos de experiencias didácticas, con los alumnos del 3er año del profesorado, en los ciclos lectivos 2009 y 2010, en particular.

Partimos de objetivos generales que le permitieran al alumno:

- Conocer las formas de hacer historia e historia social de la matemática.
- Introducirse en el campo de la Etnomatemática
- Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos sobre distintas formas de abordar el conocimiento histórico.
- Ejercitarse con Itinerarios Didácticos las distintas formas de aprender a aprender, y en particular, aprender a pensar la historia social de la matemática.
- Desarrollar estrategias innovadoras para pensar la historia social de la matemática.

Las experiencias realizadas (algunas de las cuales queremos compartir), nos permiten arrojar claridad respecto de la posición epistémica de la historia de la matemática, y acorde con ella la didáctica que vamos a implementar. Dichas experiencias se sustentan en el planteo que aparece en los CBC (Ciclo Básico Común) para la EGB (Educación General Básica), y sobre todo para EGB 3 (Educación General Básica para el 3º Ciclo):

“Un criterio que parece fundamental sostener, tanto en la enseñanza de la matemática como de otros saberes, es el de buscar la comprensión de los conceptos y procedimientos que la escuela esta socialmente comprometida a impartir. Comprensión que asegura que los contenidos aprendidos pueden ser aplicados a situaciones nuevas, surgidas desde otros ámbitos aun ajenos a la matemática, reinterpretrándolos en los contextos culturales en que se presenten.

Este modo de conocer debería diferenciar al alumno y la alumna que ingresan a la escuela, con saberes eminentemente intuitivos, contextualizados y, por lo tanto, poco transferibles, de los que salen de ella.

Este enfoque de la enseñanza de la matemática guarda total concordancia con lo establecido en la Recomendación Nro 26/92 del Consejo Federal de Cultura y Educación en relación con las competencias educativas a desarrollar vinculadas al eje del conocimiento científico-tecnológico.

Allí se puntualiza la necesidad de que la alumna y el alumno adquieran "esquemas de conocimiento que les permitan ampliar su experiencia dentro de la esfera de lo cotidiano y acceder a sistemas de mayor grado de integración" a través de los procesos de

pensamiento específicos dirigidos a la resolución de problemas "en los principales ámbitos y sectores de la realidad" (S.A, S.F)²

Pero introducir la historia en un profesorado de ciencias exactas, ya era todo un desafío, dado que la formación académica tiende a parcelar las ciencias en ciencias exactas y ciencias sociales, no existiendo ningún vínculo entre ellas. A lo que se sumaba la experiencia que traían los alumnos de la escuela secundaria, donde el positivismo en la enseñanza de la historia, "goza de buena salud". Es decir, hay una visión de la historia apegada a un pasado absoluto, con abundancia de datos y fechas, en donde el plano político y militar son las variables por excelencia del estudio.

Creemos que a la hora de diseñar los contenidos de Historia de la Matemática para el profesorado, debíamos poner el acento en lo expuesto precedentemente y en particular en lo manifiesto de los documentos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

De acuerdo a lo anterior, las preguntas que cabían hacerse eran ¿cuánto de la historia local nos permitiría acercarnos a la matemática? ¿Cuando formamos los estudiantes en el profesorado tenemos en cuenta que los destinatarios de la enseñanza que ellos brinden serán niños y jóvenes de distintos estratos sociales, económicos y culturales? ¿Qué reacción tendrían los estudiantes ante estos planteos? ¿Qué didáctica es la adecuada para este abordaje? ¿Es esto una forma de hacer Etnomatemática?, en definitiva era interrogarnos sobre cómo "hacer matemática con ojos que miran distintos ambientes culturales".

Unos de los caminos elegidos para dicho abordaje fue revisar con qué elementos contamos en la ciudad que nos conduzcan a ella, a su conocimiento y al conocimiento matemático. Encontramos lugares como el "Museo de la Ciudad", la estación ferroviaria y la Catedral San Roque, los espacios públicos que nos permitieron este primer acercamiento a los orígenes de la ciudad de Presidencia R. Sáenz Peña, acaecido en 1912. Pero también la vajilla de los abuelos de los estudiantes, en su mayoría descendientes de esclavos y la fotografía como recurso.

² Tomado de <http://www.fmmeducacion.com.ar/index.htm>

Con estas herramientas, comenzaba la gran aventura del conocimiento de nuestra historia local, con ojos matemáticos, para los alumnos y docentes de la cátedra de Historia de la Matemática.

Desenredando el ovillo

- Las líneas de trabajo

Las Ciencias Sociales deben tener como objeto comprender la complejidad de la realidad social, entendida como un proceso protagonizado por actores sociales situados en un espacio-tiempo sobre el que interactúan, produciendo una red de significados y de cambios, por lo que su enfoque debe estar orientado a pensar las Ciencias Sociales y en particular la historia desde una perspectiva múltiple, no única, ni dogmática, sino abierta a distintas interpretaciones.

El conocimiento de las interpretaciones de los acontecimientos históricos, en la historia argentina resulta complejo, dado que existe una larga y fructífera tradición historiográfica. Por lo tanto, trabajar con diferentes puntos de vista de un mismo acontecimiento permitirá a los alumnos desarrollar una actitud crítica, promover la argumentación y formar un pensamiento independiente. Todo este planteamiento debía llevarse al aula de Historia de la Matemática, en el profesorado de matemática.

Alcanzar el aprendizaje significativo, propiciar la creatividad y el espíritu de investigación, eran las metas que se había fijado la cátedra. Era, en definitiva, superar aquellos pre-juicios de que la historia es solo datos y fechas, que se estudia de memoria, que el énfasis está puesto en el plano político y militar, y por ende su didáctica está orientada a alcanzar la memorización de dichos datos y fechas. Era el primer obstáculo a salvar.

Sabemos que la formación docente en general, necesita de la experticia temática, pero también del desarrollo del potencial creativo, que muchas veces se encuentra bloqueado y con dificultades en su implementación. Es decir, hay expertez temática pero debe de estar

Santillán, A. (2011). Aportes para la construcción de una historia de la matemática: Experiencia en el profesorado de matemática en la Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(1). 40-54

acompañada de la expertez didáctica, la que indefectiblemente debe estar acompañada de una gran cuota de creatividad.

Para facilitar el desarrollo de la creatividad se requieren sin lugar a dudas de una serie de condiciones, tales como: a) énfasis en la creación de problemas, no sólo en la solución b) énfasis integral en el proceso, en la persona y en el producto, c) énfasis en el ámbito, d) énfasis en el aprendizaje, e) énfasis en la conciencia.

Propiciar lo creativo es una ardua tarea, con el convencimiento de la necesidad de cambios profundos, de la búsqueda de nuevos rumbos, para lo cual se consideraron los planteos de Bourdieu, a la hora de trabajar la historia de la matemática, quien en “Los principios para una reflexión sobre los contenidos de la enseñanza”, sostiene:

“...los programas deben ser sometidos a una puesta en cuestión periódica tratando de introducir en ellos los contenidos exigidos por los progresos de la ciencia y los cambios de la sociedad, y todo agregado deberá ser compensado mediante supresiones” (2003, p. 131)

Una tal reducción, operada con discernimiento, debe permitir una elevación del nivel en la medida en que permita trabajar menos tiempo pero mejor; reemplazando el aprendizaje pasivo por la lectura activa, por la discusión o por el ejercicio práctico para volver a dar todo su lugar a la creatividad y al espíritu de invención. Esto implicará profundas transformaciones en los controles del aprendizaje y los modos de evaluación.

A lo que agregaríamos las afirmaciones que hace Freudenthal:

“no todos los estudiantes son futuros matemáticos: para la mayoría, toda la matemática que usarán por siempre debería ser la que usen para resolver problemas en las situaciones de la vida cotidiana” (citado en Gravemeijer & Terwel, 2000, pág.4)

Bajo estos planteos es que pensamos las actividades áulicas.

- **En busca de la historia local y la creatividad perdida**

Enseñar creativamente es centrar el interés en el modo de pensar y actuar peculiar de cada individuo. Cualquier actividad de la clase permite la libertad de pensamiento y la comunicación estimulante de la creatividad. Si el ambiente del aula es atractivo y generador de ideas y recursos, el estudiante se sentirá libre para ser, pensar, sentir y experimentar a su modo, sabiendo de antemano que se lo acepta como es y que se valorará su contribución.

El estudiante que realiza una tarea en forma creativa, aporta sus experiencias, percepciones y descubrimientos y sus logros tendrán una definida relación con su personalidad. Educar en la creatividad, es educar para el cambio y formar personas ricas en originalidad, flexibilidad, visión futura, iniciativa, confianza, amante de los riesgos y listos para afrontar los obstáculos y problemas que se les van presentando en su vida estudiantil y cotidiana.

Plantear el tema de la creatividad en el nivel superior significa y significó, abordar una temática necesaria, recurrente pero que por ahora no es imprescindible.

La Historia de la Matemática, se planteó desde esta perspectiva, donde el alumno dá riendas sueltas a lo innovador, sin temor al ridículo, al que dirán. Sino que su objetivo está puesto en el alumno, principal y fundamental destinatario.

Muchos colegas, plantean que la creatividad va reñida a lo académico (Santillán & Zachman, 2009). Al respecto la UNESCO (1998) en la Declaración mundial sobre educación superior en el siglo XXI sostuvo:

“Los sistemas de educación superior deben aumentar su capacidad para vivir en medio de la incertidumbre, para cambiar y provocar cambios, para atender a las necesidades sociales y promover la solidaridad y la igualdad; deben preservar y ejercer el rigor científico y la originalidad (...) como condición básica para atender y mantener un nivel indispensable de calidad; y deben colocar estudiantes en el centro de sus preocupaciones, dentro de una perspectiva continuada, para así permitir su integración total en la sociedad de conocimiento global del nuevo siglo”.

Por lo tanto, la creatividad puede ser desarrollada a través del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Una educación creativa es una educación desarrolladora y auto realizadora, en la cual no solamente resulta valioso

el aprendizaje de nuevas habilidades y estrategias de trabajo, sino también el aprendizaje de una serie de actitudes que en determinados momentos nos llenan de cualidades psicológicas para ser creativos o para permitir que otros lo sean. En la misma conferencia, la UNESCO (1998) planteó en el artículo 9 del documento, las “Aproximaciones educativas innovadoras: pensamiento crítico y creatividad”:

Es necesaria una reforma curricular en la que se incluyan “nuevos y apropiados métodos que permitan ir más allá del dominio cognitivo de las disciplinas. Nuevas aproximaciones didácticas y pedagógicas deben ser promovidas con el fin de facilitar la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y habilidades para la comunicación, análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales, donde la creatividad también envuelva la combinación entre el saber tradicional (...) y el conocimiento aplicado de la ciencia avanzad y la tecnología”

Lo que queda pensado y demostrado que los cambios que asistimos hace necesario una nueva visión y por ende un nuevo paradigma para la educación superior. Es decir, prevalece la necesidad de

“nuevos contenidos, métodos, prácticas y medios de difusión del conocimiento (...). Las instituciones de educación superior tienen que educar estudiantes para que sean ciudadanos bien informados y profundamente motivados, capaces de pensar críticamente y de analizar los problemas de la sociedad, de buscar soluciones a los problemas de la sociedad y de aceptar responsabilidades sociales”.

Respecto de la inserción de la historia local en la cátedra de historia de la matemática, implica romper estructuras, dado el supuesto que los jóvenes pueden acceder más fácilmente al conocimiento histórico desde lo cercano, desde la realidad local, desde la inmediatez. Pero la realidad de los estudiantes con los que se ha realizado la experiencia, demostró la ausencia absoluta de un conocimiento de la historia local, la cual no podía insertarse en el proceso de la historia nacional. Con planteos equívocos y contradictorios, accedíamos a la experiencia propuesta de “Paseo matemático por la ciudad”, “La vida cotidiana, histórica y matemática de la vajilla”, “¡Matemáticas a la vista!”.

Sostenemos que la referencia a la realidad inmediata es el mejor trampolín de motivación del conocimiento histórico y disparador eficaz de preguntas, en particular el aprender a

mirar el ambiente social local con otros ojos, con los ojos de la indagación, de las preguntas, de la matematización. Había que lograr en estos jóvenes la posibilidad de reconquistar cierta curiosidad que les permita elaborar nuevas preguntas, abrir nuevas puertas al conocimiento histórico y matemático.

A la hora de pensar la actividad, se tomó en cuenta que el adiestramiento de la visión del entorno local propicia la imaginación, por lo cual habrá que desarrollar un entendimiento del contexto, por ejemplo el marco en el que se hicieron ciertos edificios, como del ferrocarril o la catedral, así como aprender acerca de los diferentes grupos de poder que respaldaron dichas construcciones. En tanto el museo, es ideal para ejercitar la observación y “aprender a leer los objetos”, que son las evidencias históricas de un pueblo. Así mismo, se diseñaron actividades como: el trabajo con la vajilla de las familias de los estudiantes de manera que piensen, elaboren y ejemplifiquen (anexo 1), y el trabajo con fotografías para aprender a utilizarlas como herramienta didáctica en el aula de matemáticas (anexo 2).

A partir de lo expuesto, diremos que nuestro trabajo áulico se inscribe en la corriente constructivista. En tanto, el rol del docente debe ser el de tender puentes entre las representaciones de los alumnos y los modelos científicos, por lo que debe conocer ambas visiones. Las representaciones de los alumnos se conocen a través de sus preconcepciones y nociones empíricas causales. En tanto, que en la actividad de los científicos, además de razonamientos analógicos predominan los simbolismos y las abstracciones.

El profesor deberá establecer un medio pedagógico efectivo para atravesar ambos mundos. Así, la enseñanza basada en modelos requiere de un conocimiento del pensamiento de los alumnos y de sus modelos conceptuales. Sabemos que esta perspectiva didáctica puede completarse con la incorporación de relaciones cuantitativas, es decir de apropiados modelos matemáticos que expresen al mundo cabalmente.

Los procesos del pensamientos, es decir, desde los básicos (observar, comparar, situarse en tiempo y en espacio, etc.) hasta los más complejos, como hipotetizar, deberán darse progresivamente hasta alcanzar el aprendizaje significativo. De este modo lograremos que el alumno alcance a: observar, comparar, resumir, describir, explicar, analizar, sintetizar, esquematizar, jerarquizar, relacionar, graficar, reproducir, evaluar, etc. (Santillán, 2009)

A modo de conclusión

Las dificultades con las que nos enfrentamos a la hora de trabajar la historia de la matemática en el área de Ciencias Sociales, son muchas y muy variadas. Generalmente se manifiesta malestar provocado porque se supone que enseñar historia es enseñar datos, fechas y nombres, y siempre del mismo modo. En tanto el alumnado manifiesta su insatisfacción porque supone tener que aprender de memoria abundante información, generalmente muy alejada de sus inquietudes e intereses, planteando: “¿...y esto para qué me sirve?”.

Frente a esto las casi únicas salidas que tiene el docente de historia para combatir el aburrimiento y lograr que los jóvenes aprendan, son apelar a nuevos paradigmas epistémicos de la historia y a nivel didáctica, buscar en su creatividad caminos nuevos para aprender a aprender. Lo que a su vez plantea otras dificultades, ya que la ejercitación es casi nula.

Los libros de consulta de historia de la matemática que existen en el mercado local, mayoritariamente no abordan problemáticas de la actualidad, pero en general es escasa la incorporación de elementos que favorezcan la explicación y comprensión de los hechos sociales. Son reflejo de un modelo epistémico de la historia alejado de la historia social o crítica.

De este modo la enseñanza de la historia de la matemática constituye una tarea compleja que exige a la didáctica la resolución sistemática de una serie de problemas que, si bien son comunes en la enseñanza de todas las disciplinas, en el caso de la historia, y en particular de la historia de la matemática, se perciben con mayor agudeza y evidencia en razón de la problemática propia de los contenidos con los que se debe trabajar.

Tomando como referencia lo descrito anteriormente, podemos afirmar desde la experiencia realizada, que no se registra ningún tipo de problematización, ni análisis y en donde el alumno no aparece como un sujeto que pueda pensar o explicar la realidad, por el contrario.

”Aprender por aprender”, responde de alguna manera al modelo epistemológico positivista donde se asigna un papel central al objeto de conocimiento y se niega la intervención del sujeto posicionándolo como un mero observador, erudito y objetivo.

Como reacción a este modelo positivista, nuestra tarea intenta hallar una alternativa a la situación planteada anteriormente buscando estrategias innovadoras en la que el papel del alumno ya no sea el de memorizar y repetir sino más bien el de descubrir y construir el conocimiento. Sostenemos que la enseñanza debe servir para conocer, comprender e interpretar la realidad.

Las estrategias en este caso consisten en proponer a los alumnos situaciones problemáticas, cuestiones o experiencias para que por si mismos busquen la solución, es decir se problematiza la realidad para que puedan construir el conocimiento atribuyendo significado personal a los contenidos propuestos como objeto de aprendizaje. Se intenta generar la curiosidad, la búsqueda, la construcción del conocimiento, en la cual, si el alumno participa activamente, se torna significativo y puede llegar a la comprensión de los fenómenos sociales.

Observaciones: a continuación se transcriben las actividades que han debido resolver los estudiantes, y que han servido de experiencia para el presente trabajo.

Bibliografía

Bourdieu, P. (2003) Capital cultural, escuela y espacio social. Siglo veintiuno editores Argentina.

Gravemeijer, K. & Terwel, J. (2000) Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*. Vol. 32, Nº. 777-796. Traducción N.Seggesse, Fernanda Gallego y Ana Bressan (GPDM)

Santillán, A. (2009) Material entregado a los capacitando del programa “Escuela Abierta” Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la provincia del Chaco.

Santillán, A. & Zachman, P. (2007) “Paradigmas teóricos de la diversidad cultural en la enseñanza de la matemática” Título de tesis de posgrado de especialización en investigación educativa. UNNE

Santillán, A. & Zachman, P. (2009) “Conocer para incidir sobre los aprendizajes escolares” Creando aprendizajes. INFOD. Argentina

Santillán, A. (2011). Aportes para la construcción de una historia de la matemática: Experiencia en el profesorado de matemática en la Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(1). 40-54

UNESCO (1998) Conferencia Mundial sobre Educación Superior, Declaración Mundial sobre Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. París. Disponible www.unesco.org

Anexo 1



La vida cotidiana, histórica y matemática de la vajilla

Objetivo:

Plantear una situación de aprendizaje de la historia de la matemática, desde la cotidianidad de los objetos familiares de los estudiantes.

Tareas:

1. Reúnase en grupo, pero tenga en cuenta los siguientes consejos:

El esquema concreto de trabajo puede tener lugar según estas cuatro fases que pueden servir como marco muy general:

- El grupo se familiariza con el problema.
- En busca de estrategias posibles.
- El grupo selecciona y lleva adelante las estrategias que parecen más adecuadas.
- El grupo reflexiona sobre el proceso que ha seguido.

Téngalo presente a la hora de realizar la presente técnica participativa.

2. Usted ha traído elementos de vajilla de su familia, y va a trabajar con ellos de la siguiente manera:

a. Observe con atención el objeto, la observación implica la utilización de todos los sentidos



Mediante la observación cuidada y hábil se descubren pautas que capacitan para elaborar una solución teórica de un problema. Para observar se incluyen 4 factores psicológicos: la atención, la sensación, la percepción y la reflexión.

b. Recuerde que todo objeto es portador de información. Interróguelo. ¿Sabe hacerlo?, acá le doy algunas preguntas orientadoras:

- ¿Qué?, ¿por qué?
- ¿Para qué?, ¿para quién?
- ¿Dónde?, ¿cuándo?
- ¿Cuáles son sus dimensiones?, ¿con qué lo medirías y pesarías sin un metro ni un peso?
- ¿Cuántas formas y tamaños existen?
- ¿En qué medida la forma ha sido determinada por el material utilizado?
- ¿Qué te hace pensar su modo de fabricación sobre nuestra sociedad?

3. Pero vayamos al análisis de la pieza u objeto traído, que según los expertos pasa por fases:

- a. Descripción o lectura del objeto
- b. Comparación de los objetos entre sí, pudiéndolo hacer por tamaño, forma, materia o cualquier otro atributo.
- c. Cronología relativa
- d. Estadística, se valora numéricamente la importancia cultural de una pieza respecto a otras de un mismo grupo. Por ejemplo el predominio numérico de piezas de cerámica de formas abiertas (platos, fuentes) frente a los de formas cerradas (jarra, sopera) supone genéricamente una orientación de la producción a la exportación.
- e. Relación con otro género de piezas de la misma o de otras culturas en función del uso, temas decorativos.



4. Realice, a partir del punto 3, un breve informe del análisis del objeto traído.

5. A partir de todo lo realizado precedentemente piensen, elaboren y ejemplifiquen:

- ¿De qué manera insertarían dicho objeto en una clase de matemática, sin olvidar la historia?
- ¿Podrá utilizarse para enseñar geometría, aritmética, trigonometría, etc.?
- ¿Qué temas puntuales se enseñarían?
- ¿Qué estrategias utilizarían?



- ¿Qué habilidades desearía que su alumno aprenda?

Para todo ello tenga en cuenta la siguiente información:

Según Dienes (creador de los bloques lógicos) se distinguen seis etapas en el aprendizaje de las matemáticas:

- 1) Creación de un entorno matemático adecuado, por ejemplo con los bloques lógicos, en el que a través del juego libre, se lleven a cabo distintas experiencias matemáticas de observación, manipulación, comparación...
- 2) Introducción de ciertas reglas referentes al uso adecuado del material que se disponga, ejemplos de tareas que podemos realizar con él...
- 3) Realización de múltiples juegos y actividades que permitan ir de lo simple a lo complejo, de lo individual a lo global... como por ejemplo seriaciones, agrupaciones, ordenaciones...
- 4) Conocimiento de algunos sistemas de representación: numérico, conjuntos... por medio de los cuales puedan expresar aquello que previamente han manipulado y experimentado.
- 5) Utilización del lenguaje habitual con que nos referimos a dichas representaciones o creación de un lenguaje matemático propio, siempre que el docente lo permita.
- 6) Acercamiento a los axiomas y teoremas matemáticos.

Además se podrán trabajar algunas capacidades íntimamente relacionadas con dicho desarrollo lógico-matemático como:

- ? Observación: la cual nos permite descubrir las cualidades de los objetos, las diferencias que se establecen entre ellos... a la vez que implica a otras capacidades como: atención, discriminación, análisis...
- ? Simbolización: siendo la capacidad que permite representar objetos a distintos niveles (oral, gráfico...).
- ? Lógica: la que nos permite sacar conclusiones, implicando a su vez capacidades como: comparación, asociación, organización...
- ? Memoria: permitiendo recordar aquello que previamente se ha experimentado.
- ? Creatividad: la cual favorece la introducción de variantes, modificaciones...



Anexo 2

¡Matemáticas a la vista!

¿Por qué no aprender Matemáticas con fotografías?

Objetivos:

- Contribuir a la educación de la capacidad de visualización desde las matemáticas.
- Aprender a utilizar la fotografía como herramienta didáctica en el aula de matemáticas.

"Más de la mitad del cerebro humano se dedica al proceso de ver y de interpretar lo que se ve...Hacer que un fenómeno sea visible es ampliar extraordinariamente nuestra capacidad para comprenderlo"

(John Bernal)

¿Por qué visitamos una muestra fotográfica?

Una forma interesante y atractiva de divulgar las Matemáticas es mediante la organización de exposiciones. La belleza de las imágenes que conforman la exposición tiene como objetivo captar la atención del público con la pretensión de que este se interese por lo que está viendo. De esta manera, las matemáticas van apareciendo de forma natural a través de la propia imagen, del objeto expuesto o del texto que les acompaña. En este caso la muestra fotográfica retrospectiva de “100 Años del Teatro Chaqueño”, nos permitirá apreciar y confirmar esta extraña relación de la matemática, la historia y la fotografía.



Para leer y pensar:

La visualización en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas:



La visualización ha tomado relevancia en los currícula de todo el mundo y es recomendada por documentos como el Informe Cockroft o por organizaciones como el National Council Teachers Mathematics, así como por proyectos como el Harvard. También en las recomendaciones didácticas del diseño curricular base de matemáticas se insiste en cuidar del progreso de esta capacidad.

Las capacidades ligadas a la visualización son las de interpretación, representación y organización del espacio; interpretación y representación de fenómenos físicos o aleatorios; organización, representación e interpretación de los datos estadísticos, análisis y disfrute de los aspectos estéticos de la realidad circundante.

Las componentes matemáticas presentes cuando se activan estas capacidades tienen que ver con la medida, la orientación y la armonía.

Tareas:

1. Elije una foto, descríbela, ponle título, intenta contestar a las siguientes propuestas.
2. La profesora eligió tres fotos y propone:
 - a) Trabajo individual, para lo cual deberás:
 - Describir las fotos
 - Encontrar analogías
 - Encontrar diferencias
 - Plantear los posibles temas matemáticos (por ejemplo de cálculos y geometría) a ser abordados en la clase de matemática, desde la observación de las imágenes.
 - Indicar cómo guiaría al alumno en el conocimiento matemático de la fotografía. Es decir, los procedimientos que aplicaría. Anótelos
 - b) Trabajo en pequeño grupo, de hasta 3 integrantes:
 - Cada uno aporta lo realizado en el apartado a.
 - Comparar las descripciones, las analogías y las diferencias, los temas matemáticos a posibles de ser enseñados.
 - Discutir
 - Negociar las conclusiones del grupo
 - c) Puesta en común con el gran grupo, la próxima clase.

Recuerde: Debemos acostumbrar a los alumnos a apreciar la belleza y a mirar el mundo con ojos matemáticos.