

“DESCUBRIENDO A LA MATEMÁTICA”

Luján, Adriana Marcela
adrilujan79@hotmail.com
Scuola Ugo Foscolo – Argentina

Tema III. 3

Modalidad: CB

Nivel: 3

Palabras Claves: Matemática – Nuevas tecnologías - Contextualización – Vida cotidiana

Resumen

Estudiar matemáticas, aprender matemáticas, es en realidad, “hacer” matemáticas, construirla, deducirla, pensarla, explorarla, experimentarla, significarla y resignificarla constantemente. Es considerarla como una construcción humana, donde el alumno realice un quehacer matemático que propicie el desarrollo de las capacidades para analizar datos, anticipar, elegir estrategias, tomar decisiones, cuestionar sus propios razonamientos, etc.

“Descubriendo a la Matemática” es un Libro de matemática creado, elaborado y diseñado a través de recursos tecnológicos, entrevistas personales y búsqueda de información en libros, por los alumnos de 2º año de una escuela secundaria, que pone de manifiesto a la matemática y sus aplicaciones tangibles con otras áreas del conocimiento como la Música, el Arte, los Deportes, las Ciencias Naturales, la Medicina, la Geografía y la Astronomía. Además, analiza problemas de pensamiento lateral, estudia a matemáticos famosos y la incidencia de sus descubrimientos con las diferentes áreas en estudio. Es decir, contextualiza a la matemática y aprecia el sentido que de ella deriva. “Descubriendo a la Matemática” es un proyecto que pretende que los alumnos puedan redefinir el concepto de matemática, poniendo en evidencia la importancia y la necesidad social-cultural que tiene como construcción indispensable en la vida de todo sujeto.

¿Qué significa hacer matemática? Justamente es *hacerlas*, en el sentido propio del término, *construirlas, fabricarlas, producirlas*. Por supuesto no se trata de hacer reinventar a los alumnos la matemática que ya existe, sino de involucrarlos en un proceso de producción matemática donde su actividad tenga el mismo sentido que tiene para los matemáticos que crean conceptos matemáticos nuevos. (Chevallard, Bosch y Gascón, 1996)

Fundamentación

La presencia de la matemática en la escuela es una consecuencia de su presencia en la sociedad, y por lo tanto, las necesidades matemáticas que surgen en la escuela debieran estar subordinadas a las necesidades matemáticas de la vida en sociedad. Es así, que contextualizar a la matemática es necesario para darle el sentido que de ella deriva. Sin saber el porqué, dónde y para qué, la matemática se convierte en un bien cultural

transmitido hereditariamente como un capital social, cual debiera ser el resultado de un trabajo del pensamiento.

Estudiar matemáticas, aprender matemáticas, es en realidad, “hacer” matemáticas, construirla, deducirla, pensarla, explorarla, experimentarla, significarla y resignificarla constantemente. Es considerarla como una construcción humana, donde el alumno realice un quehacer matemático que propicie el desarrollo de las capacidades para analizar datos, anticipar, elegir estrategias, tomar decisiones, cuestionar sus propios razonamientos, etc. La escuela en su carácter de educadora prioriza aquellas enseñanzas capaces de desarrollar modos de pensamiento que posean aplicabilidad de carácter general. De esta manera las distintas áreas del conocimiento, aparecen en la escuela con carácter formativo y no solo informativo.

El proyecto “Descubriendo a la Matemática” se basa en estas líneas de pensamiento sobre la construcción del saber matemático. Busca despertar, motivar e instalar en los alumnos de 2º año, el carácter experimental de la matemática desde el concepto de ¿Para qué se estudia? ¿Para qué me sirve? y ¿Dónde la aplico?

Descubriendo a la Matemática es un Libro de matemática creado, elaborado y diseñado por los alumnos de 2º año de una escuela del Gran Buenos Aires, que no contiene ni fórmulas ni ejercicios. Pone de manifiesto a la matemática y sus aplicaciones con otras áreas del conocimiento y con aspectos de la vida cotidiana.

La enseñanza de la matemática no puede escapar al condicionamiento actual de las transformaciones que se han operado a razón del desarrollo científico tecnológico contemporáneo donde han surgido nuevas perspectivas y líneas de comprensión explicación e interpretación de los procesos y fenómenos. Se trata de que la enseñanza de la matemática avance de forma sólida a la búsqueda de respuestas en correspondencia con el cambio actual, que exista una revalorización de la enseñanza de la matemática que conduzca a la aprehensión de los sistemas complejos, como dice López y Montoya (2008).

Nuestra sociedad contemporánea, en diversas situaciones, no le brinda al conocimiento el valor que se merece, es así que, Descubriendo a la Matemática pretende redefinir el concepto de matemática, poniendo en evidencia la importancia y la necesidad social-cultural que tiene la matemática como construcción indispensable en la vida de todo

sujeto. Dos modalidades fundamentales y centrales guiaron el proyecto, la utilización de un navegador para la búsqueda de la información y la utilización del e-mail para el envío y posterior corrección de la información.

Las nuevas tecnologías permitieron en este caso, llevar a cabo el desarrollo de un proyecto con alumnos de entre 12 y 13 años de edad que invirtieron su tiempo extra-escolar para la elaboración del proyecto. Sin este recurso hubiera sido poco posible llevarlo a la práctica, ya que la realización del mismo dentro del ámbito escolar reduce excesivamente el tiempo necesario para el desarrollo de contenidos curriculares.

Objetivos

Descubriendo a la Matemática es un proyecto creado para lograr apropiarse de una matemática contextualizada. Surge como cierre de las aplicaciones de la matemática en otras áreas, trabajado durante el ciclo lectivo. Se propuso la elaboración de un proyecto áulico, donde todos los actores (2º año) puedan experimentar y descubrir a la matemática, valorándola, comprendiéndola y queriéndola por lo rica que es en sí misma. Se proponen como objetivos principales del proyecto:

- Que 2º año (alumnos de 12 ó 13 años) trabajen en forma conjunta creando un libro único que es para ellos mismos y que solo trabajando cooperativamente como unidad pueden lograrlo.
- Que obtengan un mayor dominio del uso de Internet Escolar pudiendo aprovechar este recurso para aplicaciones intelectuales.
- Que puedan apreciar la riqueza de la matemática, redefinir su concepto poniendo en evidencia la importancia y la necesidad social-cultural que tiene.
- Que puedan investigar de manera paralela a los contenidos curriculares de la clase, trabajando vía mail con la docente para la búsqueda, organización, selección y corrección del material apropiado para el proyecto.
- Que todos podamos conocer los contenidos del libro y conozcamos las infinitas aplicaciones matemáticas, para que, en la Exposición (que se realiza en la Scuola Ugo Foscolo – ituzaingó) sean capaces de reproducirlo para aquellos que deseen descubrir el apasionante mundo de las matemáticas.
- Poder hacer una selección del libro para armar los folletos a entregar en la exposición, a modo de dar difusión a las aplicaciones de la matemática y al proyecto de investigación realizado.

Metodología: La modalidad del trabajo es variada, pero para una mayor comprensión la organizaremos en etapas.

Etapa 1: Luego de lo visto durante el año y la importancia dada a la contextualización matemática, resulta necesario hacer una selección de los temas a incluir en el libro. Esta selección fue propuesta por 2º año. Se incluyen aproximadamente 10 áreas o categorías donde se incluyen las diferentes relaciones con la matemática. También hay un índice de temas matemáticos, que constan de las diferentes direcciones de páginas Web donde podemos hallar esa información y la explicación de los principales aportes del sitio.

Las categorías son: Música, Arte, Naturaleza, Deporte, Salud, Astronomía, Astrología, Curiosidades en general, Acertijos, Problemas de pensamiento lateral, Números especiales, Historia de la matemática y Matemáticos famosos.

Etapa 2: Se propusieron 16 nombres posibles para el libro, y luego de una votación democrática salió seleccionado “Descubriendo a la Matemática”. Luego, se ideó el primer borrador de la posible tapa del libro.

Etapa 3: Cada uno de los 14 alumnos del curso grupo eligió 1 tema y se plasmaron en común líneas generales para la selección de la información, realizada en tiempo extraescolar. También se armó un cronograma de fechas aproximadas para el envío del material a la docente, manifestando de común acuerdo entre todos los actores que el e-mail sería el principal medio de comunicación entre ellos.

Etapa 4: Previo a haber concurrido al laboratorio de informática, para charlar y verificar si los alumnos realizaban una correcta selección de la información en la red, la docente realizó impresiones y sugerencias, el compilado y correcta redacción del material. Luego, la docente recolectó los primeros borradores de la información sobre los que se realizaron pequeñas correcciones, para así, devolver el material al alumno y continuar con el proceso de elaboración para ir organizando, armando y compilando, llevando el material a un lenguaje ameno, sencillo y comprensible para cualquier lector. Este proceso se repitió unas cuatro o cinco veces, hasta lograr lo deseado.

Etapa 5: Una vez que cada alumno obtuvo el material final, se dio formato a la letra, hoja, títulos, subtítulos, gráficos etc. Luego la docente realizó el compaginado final, armado de índice, escaneos necesarios y llevado a imprenta.

Etapa 6: Cada alumno grupo realizó una selección de su propia información para el armado del folleto para la exposición. De los diversos temas matemáticos trabajados en la aplicación a las otras áreas del conocimiento, se extrajeron dos relaciones.

Etapa 7: Se realizó el compilado final de las revistas para la exposición que contaron con 8 hojas y un diseño similar al del libro.

Etapa 8: Luego se grabaron los CD para tener el libro de manera digital.

El tiempo estimado para el proyecto fue de cuatro meses y medio, puesto que es un proyecto que consta de varias etapas y es necesario dedicarle el tiempo necesario a cada una de ellas. A continuación y a modo de mayor comprensión de la propuesta planteada, realizo una pequeña compilación de algunas de las relaciones planteadas del libro Descubriendo a la Matemática!

Salud y matemática

En nuestros cuerpos las redes de **nuestro sistema cardiovascular**, los *impulsos eléctricos* que nuestros cuerpos usan para producir movimientos, las maneras en que se comunican las células, el diseño de nuestros huesos, la misma estructura molecular de los genes... todos ellos poseen elementos matemáticos. Se han diseñado instrumentos para traducir los impulsos eléctricos del cuerpo a curvas sinusoides, haciendo de este modo factible la comparación de resultados. Los resultados de un electrocardiograma, un electromiograma, muestran la forma, amplitud y cambio de fase de una curva.

Geometría en el ADN

Hay formas geométricas, como poliedros (cuerpos geométricos de muchas caras) y cúpulas geodésicas, presentes en las formas de varios virus invasores. En el virus del SIDA encontramos simetría icosaédrica (20 lados) y una estructura de cúpula geodésica. Los nudos que aparecen en las configuraciones del ADN han llevado a los científicos a usar descubrimientos matemáticos de la teoría de nudos para el estudio de las formas adoptadas por las cadenas de los ácidos nucleicos.

Arte y matemática

Teselados El teselado es una regularidad o patrón de figuras que cubre completamente una superficie plana que cumple con dos requisitos: que no queden huecos y que no se superpongan las figuras. En los teselados de Escher, se pueden apreciar mosaicos de este estilo. A partir de un paralelogramo o hexágono regular, se aplica el criterio de que toda parte



recortada en un lado de la figura se añade mediante una traslación al lado opuesto. Repitiendo el módulo obtenido se logra el cubrimiento del plano.

Naturaleza y matematica

Espirales y hélices: Las espirales son formas matemáticas que aparecen en muchas facetas de la naturaleza, como por ejemplo en la curva del helecho lira, las enredaderas, las conchas, los tornados, los huracanes, las piñas, la Vía Láctea, los remolinos.



La **espiral equiangular** aparece en formas de la naturaleza tales como la concha del nautilus, las semillas del centro de girasol, las telas de las arañas.

Evolvente de circunferencia

La curva evolvente: a medida que un hilo se enrolla y desenrolla alrededor de una curva el extremo libre describe una curva, llamada evolvente de la primera. Evolvente de círculo es la forma que encontramos en el pico del águila, la aleta dorsal de un tiburón y la punta de una hoja de palmera, cuando pende.



La triple juntura

Una triple juntura es el punto en que se encuentran tres segmentos de líneas, y los ángulos de intersección son de 120° . Entre otros casos, se lo encuentra en los racimos de burbujas de jabón, en la formación de los granos de la mazorca de maíz, y en el resquebrajamiento de la tierra seca o de las piedras.



La simetría

La simetría es ese equilibrio perfecto que vemos y percibimos en el cuerpo de una mariposa, en la forma de una hoja, en la forma del cuerpo humano etc. Desde un punto de vista matemático, se considera que un objeto posee simetría axial cuando podemos encontrar una línea que lo divide en dos partes idénticas. Un objeto tiene simetría puntual cuando existen infinitas de esas líneas que pasan por un punto en particular.



Simetría puntual: Flor de brócoli



Simetría axial: Hojas de flores

Pensamiento lateral El pensamiento lateral es una técnica desarrollada por Edgard de Bono la idea es la siguiente: cuando evaluamos un problema siempre tenemos a seguir un patrón natural o pensamiento lateral (las sillas son para sentarse, el suelo para caminar, etc.) lo cual nos limita. Con el pensamiento lateral rompemos este patrón, vemos a través del mismo logrando obtener ideas creativas o innovadoras. La técnica se basa en que, mediante provocaciones del pensamiento, salimos de nuestro patrón de pensamiento natural.

Uno de gramática: Para aquellos de vosotros que os importa hablar correctamente, ¿cómo se debe decir, la yema es blanca o las yemas son blancas? (*En realidad las yemas son amarillas*).

Deportes y matematica


Geometría de los 400 m: Fíjate en la salida de la carrera de 400 mt, cada corredor sale desde una posición adelantada con respecto al que está a su izquierda. ¿Qué ocurre? Una pista de atletismo de 400 mt debe estar compuesta por dos rectas de 100 met cada una y dos curvas, limitadas en su interior y en su exterior por dos semicircunferencias, que en su recorrido interior también midan 100 mt cada una. La pista debe estar dividida en 8 calles de 1 metro de anchura cada una. En la prueba de 400 metros sólo pueden participar 8 corredores y cada corredor corre por una calle propia. Con los datos del párrafo anterior puedes calcular cuál es la compensación que se debe dar en la salida a cada corredor.

Musica y matematica

Cómo se produce la música

Los sonidos musicales son producidos por algunos procesos físicos que tienen un carácter periódico - una cuerda vibrando, el aire en el interior de un instrumento de viento, etc. Aun siendo muy diferentes entre ellos, estos procesos pueden ser descritos con un mismo modelo matemático. La característica más fundamental de esos sonidos es su "altura" o frecuencia. Cuantas más oscilaciones da en un período de tiempo, más alta será la frecuencia del sonido producido, y más aguda o "alta" será la nota musical resultante. La magnitud de la frecuencia se mide en **Hertz** (Hz), que es simplemente el número de oscilaciones por segundo. Una melodía puede ser tocada con instrumentos de *sonido grave o agudo*, o en diferentes "octavas", sin dejar de ser la misma melodía, siempre y cuando las distancias entre las notas sean preservadas.

Se puede definir un **etalón**, o sea, una nota estándar, de la cual podemos derivar todas las otras notas. La distancia musical que separa alguna nota de la del etalón, la denominaremos **escala**. El oído humano es un "instrumento" muy sensible, y en ciertas condiciones es capaz de percibir sonidos en el rango de 20 Hz hasta 20,000 Hz, aunque el diapasón musical es significativamente menor - hasta unos 4,500 Hz. Dentro de ese diapasón, el oído puede distinguir los sonidos cuyas frecuencias difieren en un solo Hertz. Podríamos suponer que la música debería contar con unas 4,000 notas... Pero en realidad, las 88 teclas del piano es casi todo lo que tenemos. El siguiente esquema muestra un fragmento del teclado de piano, a cada tecla le corresponde una nota musical. La última columna indica la frecuencia correspondiente (en Hertz):



	C	Mi	390.16
	D	Re # (Mi b)	402.28
	E	Re	415.11
	F	Do # (Re b)	428.25
	G	Do	440.00
	A	Si	453.88
	B	La # (Si b)	468.18
	C	La	483.00
	D	Sol # (La b)	498.25
	E	Sol	514.00
	F	Fa # (Sol b)	530.32
	G	Fa	547.25
	A	Mi	564.88
	B	Re # (Mi b)	583.00
	C	Re	601.65
	D	Do # (Re b)	620.88
	E	Do	640.65
	F	Si	661.00
	G	La # (Si b)	682.00
	A	La	703.65
	B	Sol # (La b)	726.00
	C	Sol	749.14
	D	Fa # (Sol b)	773.00
	E	Fa	797.55
	F	Mi	822.81
	G	Re # (Mi b)	848.78
	A	Re	875.49
	B	Do # (Re b)	902.96
	C	Do	931.14
	D	Si	960.00
	E	La # (Si b)	989.65
	F	La	1020.00
	G	Sol # (La b)	1051.14
	A	Sol	1083.00
	B	Fa # (Sol b)	1115.65
	C	Fa	1149.14

En este esquema se puede ver que las teclas forman grupos de 12 (7 blancas y 5 negras), y estos grupos se repiten de izquierda a derecha. Cada octava, tecla blanca cierra un grupo y abre el otro, y por eso la distancia musical entre esas teclas se llama **octava** (normalmente se llama octava también el mismo grupo de 12 teclas), y su escala es igual a 2:1 - esto es, la frecuencia de la misma nota de siguiente octava es el doble, y la de octava anterior es la mitad. La distancia de dos octavas le corresponde a la relación de frecuencias de 4:1, tres octavas - 8:1 etc.: para sumar distancias tenemos que multiplicar las relaciones de frecuencias. La nota "La" (o "A") es la nota de etalón - su frecuencia es 440 Hz. Dentro de cada octava, pareciera que las frecuencias de las notas son esporádicas y no siguen ninguna regla... En realidad existe un sistema bien definido.

Referencias bibliográficas

- Chevallard, B., Gascón, (1996). "Tipos de actividad matemática" *APORTES.educ.ar/.../tipos_de_actividades_matematic.php* Extraído el 12/03/10
- Eduardo M 1992. "Aprender con ordenadores en la escuela". (ICE'Horsori Editorial. Barcelona)
- López E., Montoya J. (2008). "La contextualización de la didáctica de la matemática: un imperativo para la enseñanza del siglo XXI" Universidad Oriente- Volumen XIII www.tierra.es/personal/iiiieoooo/trucos.htm
- www.geocities.com/athens/aeropolis/4329/eomant.htm
- www.centro5.pitric.mec.es/iesjoasdemaireoa/kinder.htm
- www.vitutor.com/di/m/b_1.html
- www.pdf-search-engine.com/regla-de-tres-simple-en-pdf.html
- <http://tnales.cica.es/rd/recursos/rd98/matematicas/07/matematicas-07.html>