

La matemática más allá de simples números y ecuaciones

Mathematics beyond simple numbers and equations

Vivian Libeth Uzuriaga López¹, Alejandro Martínez Acosta², Campo Elías González Pineda³
Departamento de Matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

vuzuriaga@utp.edu.co

amartinez@utp.edu.co

cegp@utp.edu.co

Resumen— Este artículo contiene algunas de las experiencias y resultados obtenidos con los estudiantes que ingresan a la Universidad Tecnológica de Pereira a las carreras de ingeniería, tecnología, administración ambiental y química industrial. Experiencias académicas que se han venido realizando desde el año 2008 dentro de los propósitos del grupo de investigación Estudios metodológicos para la enseñanza de la matemática y las tecnologías de la información y las comunicaciones, EMEMATIC.

En las actividades que se han desarrollado con los estudiantes se ha pretendido, entre otras cosas, evidenciar que las matemáticas no son simplemente números y ecuaciones, mostrar que sus aportes han permitido el desarrollo científico, tecnológico y la explicación de algunos fenómenos de la naturaleza, y la conexión, relación o contextualización de conceptos que se estudian en los diferentes cursos de matemáticas

Palabras clave— Aplicación, arte, ciencia, cotidianidad, matemática, naturaleza, tecnología.

Abstract— This article contains some of the experiences and results with students who enter the Technological University of Pereira to careers in engineering, technology, environmental management and industrial chemistry. Academic experiences that have been conducted since 2008 within the purposes of the research group Estudios metodológicos para la enseñanza de la matemáticas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, EMEMATIC.

The activities that have been developed with the students has been claimed, among other things, evidence that mathematics is not just numbers and equations to show that their contributions have enabled the development of science, technology and explanation of some phenomena of nature, and connection, relationship or contextualization of concepts studied in different math courses.

Key Word — Application, art, science, everyday life, mathematics, nature technology

I. INTRODUCCIÓN

Es ampliamente reconocida la imagen negativa que la mayoría de las personas tienen hacia la matemática, debido a diferentes razones, la más frecuente es por el desconocimiento que se tiene de la misma; la mayoría de las personas consideran que ésta es sólo números, ecuaciones, fórmulas y teorías acabadas, aburrida y abstracta, que están lejos de la realidad o el entorno en que se desenvuelven, no le encuentran ningún aporte, ni relación con el desarrollo de la ciencia, la tecnología, el arte, ni mucho menos para la explicación de la naturaleza.

La mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad a las carreras de ingeniería y tecnología, consideran que la matemática es un relleno dentro de su pensum académico, que es el “coco”, el “coladero”, no conocen de la importancia que ella tiene dentro de su carrera, y en la mayoría de los casos, aun habiendo cursado tres ó cuatro de las asignaturas del ciclo básico, siguen afirmando que ellos van a ser ingenieros o tecnólogos, que no necesitan de los conceptos que ésta les aporta.

Afirmaciones como las anteriores han sido objeto de análisis y han motivado la realización del trabajo de sensibilización y motivación hacia el estudio de la matemática, que se han venido realizando dentro de los objetivos del grupo de investigación EMEMATIC desde el año 2008 hasta el primer semestre académico de 2011, con los estudiantes que ingresan a las carreras de ingeniería, tecnología, administración ambiental y química industrial que ofrece la Universidad Tecnológica de Pereira.

Se han ofrecido conferencias con el propósito de evidenciar a través de diferentes situaciones la importancia de la matemática en la explicación de algunos fenómenos de la naturaleza, así

¹ Licenciada en Matemáticas, Ph D.

² Licenciado en Matemáticas, Ms C.

³ Licenciado en Matemáticas, Ms C.

como sus aportes en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, el arte, la medicina, entre otros, sin caer en el simplismo de la utilitariedad.

II. CONTENIDO

El producto de una enseñanza inadecuada de la matemática (práctica que no se ha hecho de manera intencional) es una de las causas por las cuales la mayoría de las personas tienen una imagen negativa de ella, y los alumnos que continúan sus estudios superiores la sigan viendo como una carga académica más dentro de su proceso de formación y no le dan la importancia que le asignan en el ciclo básico de sus carreras. Lo anterior puede ser el resultado de una enseñanza de la matemática aislada de las otras ciencias y disciplinas, centrada sólo en el rigor que ella exige y olvidándose del aporte fundamental que hace para modelar diferentes situaciones.

En la mayoría de las actividades que realizamos cotidianamente o en las que estamos inmersas, se usan conceptos matemáticos básicos, esenciales o avanzados dependiendo de la formación y más de las labores u oficios que se desempeñan. En la generalidad de los casos no se usan de manera consciente y se desconoce que la matemática aporte para la toma de decisiones y en la realización de tareas. Asimismo, nos maravillamos con la naturaleza que nos rodea, pero se nos olvida que allí está la matemática para describirla. Como lo cita el Dr. Bruno en su libro “La matemática en todo” [1], la fórmula de Lamé - Gielis

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a} \sqrt{\left| \cos\left(\frac{m}{4} \theta\right) \right|^{n_1} + \left| \sin\left(\frac{m}{4} \theta\right) \right|^{n_2}}$$

tiene propiedades sorprendentes cuando se le asignan valores a los parámetros. Así por ejemplo, el Geranio



Figura 1.

es modelado por la fórmula de Lamé – Gielis⁴ cuando $a = b = 1, n_1 = 1.3, n_2 = n_3 = 2.7, m = 2.5$. Otro ejemplo es una estrella de mar del océano Índico⁵

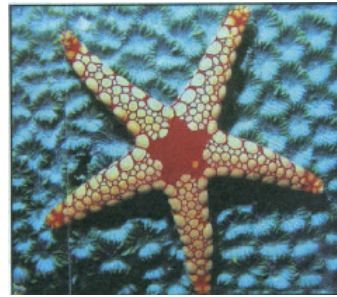


Figura 2.

$$a = b = 10, \quad n_1 = 2, \quad n_2 = n_3 = 7, \quad m = 5$$

Una ilustración más que muestra la falta de relación entre la matemática y la naturaleza son las espirales logarítmicas que se estudian de manera fría en un curso de cálculo diferencial e integral, sin evidenciar situaciones donde ellas se puedan encontrar: en una concha marina, forma que le permite al animal mantener su estructura básica mientras crece y al ser compacta ahorra energía. En los cuernos de un ciervo o antílope, en la trayectoria que sigue un halcón para atrapar a su presa, ya que conserva el mismo ángulo de visión mientras se acerca a ella; en las olas del mar, entre otros muchos sitios de la naturaleza. Las siguientes imágenes (tomadas de Internet) ilustran las espirales en la naturaleza y su ecuación matemática.

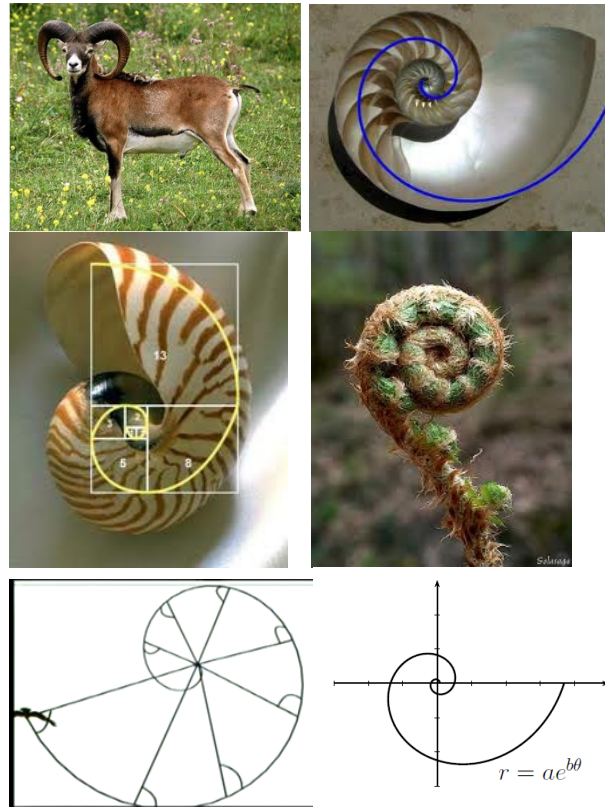


Figura 3.

Del mismo modo al desarrollar un curso de geometría, en la mayoría de los casos lo que se hace es centrarse en la belleza misma de la matemática, en su rigor, en la perfección de las

⁴ D’Amore Bruno. La matemática en todo. Editorial Magisterio, 2008. Figura 12 Pág. 17

⁵ _____ Idem. Figura 13 Pág. 17

construcciones geométricas y en sus demostraciones, pero se nos olvida relacionarlos con el entorno, en hacerle notar a los estudiantes que estos no se quedan sólo en lo abstracto, están inmersos en la realidad que nos rodea. Las formas geométricas están presentes en todas partes y corresponde identificar las ecuaciones que las describen.

De igual manera, no se establece una relación entre la geometría y el arte, es una gran oportunidad para que los alumnos identifiquen conceptos tales como proyección, perspectiva, ángulos, rectas, distancias, distribución y uso de los colores, entre otros. Es de recordar que el renacimiento creció de la mano del desarrollo de la geometría y la perspectiva, como se ilustra en las siguientes pinturas de artistas famosos.



Figura 4.

La caza en el bosque de Paolo Uccello (1397-1475), [2]: Se tiene una serie de figuras, de fenómenos, y también espacios vacíos, donde podría o no haber figuras.

Se pueden hacer conclusiones tales como: la pintura está perfectamente distribuido de acuerdo a la medida de un rectángulo y para ver el punto de fuga se pueden trazar líneas imaginarias, como lo ilustra la siguiente figura, que muestran una representación de la perspectiva y que guían la vista hasta el punto de fuga, en éste punto el primer ciervo desaparece en el bosque⁶.

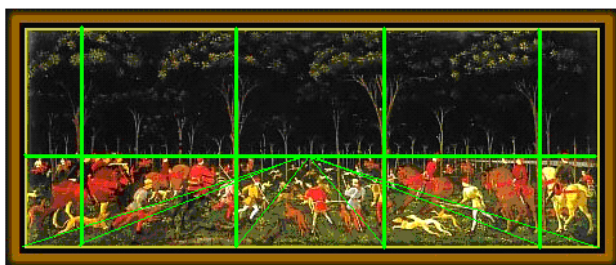


Figura 5.

En el cuadro de Benozzo Gozzoli (1420-1497), figura 6, se tiene adelante el espacio ocupado por personajes, ya

espacio autónomo, y detrás una especie de telón con algo de perspectiva, aunque no mucha⁷.



Figura 6.

Algunas experiencias que permiten motivar el estudio de la matemática en la Universidad Tecnológica de Pereira

Teniendo en cuenta el alto índice de repitencia en los primeros cursos de matemáticas que ofrece la Universidad Tecnológica de Pereira, debido a diferentes causas; una de ellas es la falta de interés o motivación que tienen los alumnos frente a la matemática y el desconocimiento sobre lo que ésta representa en la fundamentación para su carrera, se han ofrecido conferencias dentro de la semana de inducción que La Universidad ofrece a sus estudiantes con el propósito de sensibilizarlos sobre la necesidad de la matemática en las diferentes disciplinas y ciencias, el uso de sus teorías en situaciones cotidianas y el reconocimiento de conceptos en el entorno en el cual ellos se desenvuelven.

En su desarrollo se proponen diferentes preguntas y situaciones tales como:

- Describa una experiencia en la cual haya utilizado algunos de los siguientes conjuntos de números: naturales, enteros, racionales y reales.
- ¿Ha tenido experiencias en donde haya reconocido algunas figuras geométricas? Describa alguna de estas.

Las diferentes respuestas y comentarios permiten llevar a los alumnos a observar su entorno, recordar sus vivencias relacionándolas con conceptos matemáticos que han estudiado; lo que les permite reconocer que la matemática no se queda únicamente en el aula de clase.

De igual manera, se exponen imágenes como las que siguen, que son sitios conocidos y se les pide que identifiquen en ellas conceptos matemáticos.

7

<http://colaboratorio.wetpaint.com/page/Art%C3%ADculo+disparador+de+Leonardo+Moledo?t=anon>

⁶ Libro. Historia de la pintura, guía esencial para conocer la historia del arte occidental. Wndy Beckett. Asesora Patricia Wright. Es un libro Blume. Pág 88-89.



Figura 7.

Al revelar esta imagen se pregunta ¿qué forma tiene el puente?, ellos no son conscientes del nombre del mismo y en la mayoría de los casos responden que el puente es circular, esto lleva a discusiones interesantes con respecto a sus afirmaciones y se les hace caer en cuenta del nombre. Además, se muestra el puente desde otro ángulo



Figura 8.

De igual manera se presenta la gráfica de la figura 9,

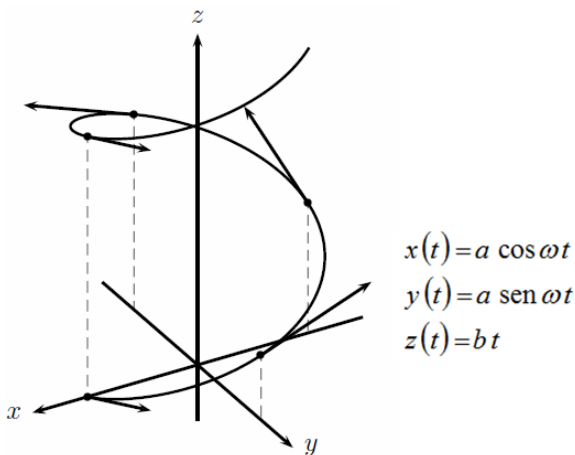


Figura 9.

que representa el puente, junto con sus ecuaciones. Se hace énfasis en la asignatura en la cual estudiarán dichas ecuaciones, pretendiendo que en el momento en que

lleguen a los cursos de matemáticas no sigan preguntando “¿eso para que me sirve?”.

Con la siguiente imagen se procede de manera similar

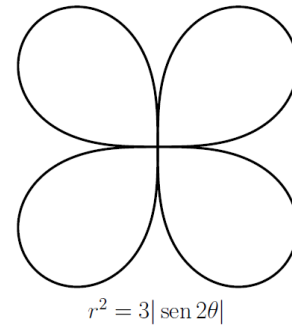


Figura 10.

Al mostrar las siguientes imágenes se les pregunta ¿lo conoce?



Figura 11.



Figura 12.

Los estudiantes reconocen sin ningún problema el edificio de bellas artes y humanidades de la UTP, figura 11, pero se les dificulta identificar el edificio administrativo de la figura 12, esto se debe a que la imagen no está de frente. Se les pregunta que desde dónde se pudo haber parado la persona que tomó la foto, esto hace que se pueda destacar la importancia de conceptos tales como ángulos, distancias, perspectivas, entre otros, que retomarán en algunos cursos de matemáticas.

En las conferencias también se trata de dar algunas respuestas a afirmaciones como:

- La matemática está en presente en todo. Esta afirmación se responde a través de preguntas: ¿cómo contribuye la matemática a las autoridades?, ¿la matemática le aporta a la industria?, ¿Le es útil la matemática a un jardinero, carpintero, vendedor de perros, deportista, músico, pintor, artista, ingeniero, tecnólogo, enfermera, médico, abogado, economista?

Después de analizadas y discutidas las respuestas de los alumnos, se muestra la situación dada en la siguiente lámina y se les pregunta ¿cómo intervine la matemática en esta situación?



Figura 13.

- Las Matemáticas son para genios, no son lo mío, no sirven para nada, para que estudiar matemáticas si nunca las vamos a aplicar.
- Con saber las cuatro operaciones básicas es suficiente.
- Yo soy de letras, no entiendo de números, yo estudiaré cualquier cosa que no tenga que ver con matemáticas.

- Para qué estudiar matemáticas si yo no voy a ser profesor. Esta afirmación la repiten con frecuencia los estudiantes y dicen yo seré ingeniero, la matemática es un “relleno” dentro de mi pensum académico. Aquí se les hace énfasis en los aportes que hace la matemática en el desarrollo de la tecnología celular, en los diagnósticos y tratamientos médicos, en las construcciones y grandes desarrollos civiles, entre otras situaciones.
- Las matemáticas son difíciles, abstractas y aburridas.

Se pide a los alumnos hacer una lectura matemática a las siguientes imágenes



Figura 14.

Después de las respuestas se termina haciendo una breve introducción de la teoría de juegos y el aporte que hace la matemática en el desarrollo de esta ciencia.

En síntesis, las respuestas se dan a través de ejemplos, situaciones y actividades donde se evidencia la necesidad y aportes de la matemática desde sus conceptos básicos como el mínimo común múltiplo, por ejemplo con el problema: Alberto Sánchez tiene un negocio de comidas rápidas y necesita proveerlo de panes y salchichas. Los panes se consiguen en bolsas de 8 unidades y las salchichas en paquetes de 10 unidades, si quiere conseguir igual número de panes y de salchichas [3], ¿qué cantidades de cada artículo puede comprar?, ¿cuál es la mejor de todas?, hasta los fractales y teorías matemáticas avanzadas, “de frontera”, como las usadas por el Dr. Antonio Brú para el desarrollo de ecuaciones que permitió ayudar a los médicos en un tratamiento para la cura del cáncer. Es de resaltar que estas ecuaciones y lo sugerido por el Dr. Brú aún se encuentra en estudio y discusión, lo cierto es que en dos casos aislados ha funcionado lo propuesto.

A parte de las conferencias, durante el semestre se ofrece un espacio de reflexión en el que se presentan documentales de divulgación científicos en los cuales hay situaciones que requieren tanto de matemática básica como avanzada para su modelado y solución. Se pretende que los asistentes, estudiantes y docentes conozcan como investigadores de áreas, disciplinas e

intereses diferentes usan las herramientas que les aporta la matemática para el logro de sus objetivos.

III. CONCLUSIONES

- La matemática es intangible o invisible para la mayoría de las personas, no la reconocen en las actividades cotidianas, ni menos en el entorno que los rodea. Es decir, tienen una imagen reducida de ella a simples ecuaciones, números, cálculos y fórmulas, lo anterior puede ser causa de una enseñanza inadecuada de la matemática, en la cual se ha olvidado el aporte que ésta hace a las otras disciplinas y ciencias, y las herramientas que ofrece para modelar el mundo y la realidad en que vivimos. Esto ha generado rechazo en su aprendizaje y falta de motivación por su estudio.
- Hoy en un mundo globalizado y tecnificado cada día más, se hace ineludible la innovación en la enseñanza de la matemática. Es hora de llevar a la práctica lo que tanto repetimos la mayoría de los profesores de matemáticas y el común de la gente: la matemática es indispensable para todo, está en todo. Es hora de establecer su relación con otras ciencias, disciplinas y el reconocimiento de conceptos matemáticos en el entorno en que nos desenvolvemos. Es necesario, buscar la matemática en lo que vemos y hacemos.

REFERENCIAS

- [1]. D'Amore Bruno. Matemática en todo. Editorial Magisterio. 2008
- [2]. Beckett Windy. Historia de la pintura, guía esencial para conocer la historia del arte occidental. Asesora Patricia Wright. Es un libro Blume.
- [3]. Ardila de Arrebollo Raquel y otros. Espiral 6, serie de Matemáticas para básica secundaria y media. Editorial Norma. 2004.
- [4]. Bagni Giorgio T. D'Amore Bruno. Leonardo y la Matemática. Editorial Magisterio. 2008.
- [5]. Frabetti Carlos. Joaquín Marín. Malditas Matemáticas, Alicia en el país de los números. Editorial Alfaguara, Juvenil. ISBN: 8420464953.
- [6]. Hans Magnus Enzensberger. El diablo de los números. Ediciones Siruela. ISBN: 8478444335
- [7]. Imitar las hormigas para resolver problemas empresariales. Matenomía: blog de las aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana. http://grupos.emagister.com/documento/imitar_a_las_hormigas_para_resolver_problemas_empresariales/1015-368953