



INFORME FINAL

Bitácora 7



Proyecto Enjambre - FOCIEP Norte de Santander

Mes 05 de 2016





HALLAR ALGUNOS DECIMALES DEL NUMERO π EN EL COLEGIO

LOS SIRACUSANOS

Yesica Paola Duarte
Angie Melissa Torrado
Danna Marcela Galeano
Marcela Galvis Picon
Nicolás Fernando Calderón
Yineth Suarez Pérez
Karen Quintero Carvajal
Yan Carlos Molina Barbosa
Lina Fernanda Pérez
Jimmy Lanzziano
Freddy Lanzziano
Ronald Contreras
Edwin Palencia
Cristian David Quintero
Fabián Leonardo Quintero
Brayan Camilo Garnica
Juan José Chinchilla

Jairo Alonso Carrascal Castilla

Otaré, Norte de Santander





Resumen

Es tan famoso el número pi que ya se encuentran referencias de él en el Antiguo Testamento, desde nuestra escuela primaria nos aprendemos de memoria el famoso 3,14 y en el colegio nos hablan de los cincuenta mil millones de decimales descubiertos, pero poco conocemos del proceso de hallarlos.

En este proyecto se ha querido hallar estos decimales, primero apelando a la definición, luego utilizando el sencillo método de Arquímedes y finalmente usando las series convergentes de Wallis y Leibniz. Todo esto se desarrolló en el proyecto sin problemas, solo se presentó dificultad al desarrollar las series convergentes del matemático hindú Ramajunan por la dificultad de realizar el programa que desarrollara esas series en DFD y Excel.





Introducción

La humanidad desde tiempos bíblicos ha hablado del número π , Hoy nos jactamos que gracias a la cantidad de decimales conocidos, podemos hallar con mucha precisión el diámetro del universo. Pero en el cole solo sabemos que vale 3,1415; por esta razón empezamos a tratar de hallar sus decimales.

En el video que se vio, para que los estudiantes conocieran la historia del trabajo que se iba a encarar, narra los principales hitos de la historia de los descubrimientos de los decimales de π , y con esa pequeña descripción se atrevió a trabajar en el problema. Al leer la historia y al empezar a desarrollar los métodos que ahí se describen no hay ningún problema para hallar los decimales por los dos primeros métodos, solo tenemos que poner las manos en la obra y conocer un poco de las aplicaciones informáticas.

Donde la batalla se hizo mas ardua fue cuando se empezó a hallar π por el método de las series convergentes de Wallis y de Leibniz, no se encontró ningún diagrama de flujo para desarrollarlas, así que hizo necesaria aprender programación en DFD y aplicar los conocimientos adquiridos en Excel.





JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es importante porque el estudiante le encontró un uso real, concreto a las herramientas de la sala de informática, aprendiendo a resolver problemas.

El estudiante también aprende que los logros científicos y académicos que ha obtenido la humanidad solo se consiguen después de mucho esfuerzo y dedicación

Este problema se puede abordar desde cualquier nivel académico de los estudiantes, la diferencia está en la herramienta y el método a seguir.





Objetivos

General

Conseguir con las herramientas que se encuentran en el colegio el mayor número de decimales de PI

Específicos

- Dar uso real a los computadores y a la sala de informática
- Desarrollar el espíritu de persistencia de los estudiantes
- Hacer que los estudiantes adquieran el hábito de la lectura de tutoriales





Conformación del grupo de investigación

El nombre del grupo surgió después de leer la biografía del sabio griego Arquímedes y aprender que había nacido en Siracusa, de ahí surge el nombre de los siracusanos

Nombre del grupo: Los siracusanos

Grado: 10

Lema: Desde Arquímedes hasta nosotros

Nombre	Grado
Yesica Paola Duarte	10
Angie Melissa Torrado	10
Danna Marcela Galeano	10
Marcela Galvis Picon	11
Nicolás Fernando Calderón	10
Yineth Suarez Pérez	11
Karen Quintero Carvajal	11
Yan Carlos Molina Barbosa	11
Lina Fernanda Pérez	11
Jimmy Lanzziano	10
Freddy Lanzziano	10
Ronald Contreras	11
Edwin Palencia	9
Cristian David Quintero	10



Fabián Leonardo Quintero	11
Brayan Camilo Garnica	10
Juan José Chinchilla	11

Logo del semillero:



Fig 1. Logo GI Los Siracusanos





La pregunta como punto de partida

La primera actividad realizada fue observar el video Universo matemático grabado por el instituto de educación tecnológica de España. Allí se vio de una manera rápida los principales pasos para hallar π . Así que de entrada se decidió hallar algunos decimales de π . La pregunta se decidió rápidamente ¿Qué herramientas de informática puedo usar para hallar π en el cole? Pero ahora si aparecieron muchas preguntas y se pudo observar que al contestarlas se estaba descubriendo el camino para hallar los decimales en el cole. Algunas de estas preguntas fueron:

- Que es perímetro y diámetro
- Que es una serie
- Que herramientas puedo usar en el cole para hallar π
- Como hallo el área de figuras geométricas
- Como dibujo con el computador.

Después se les explicó a los chicos que a medida que se avanzara en el proyecto aparecerían mas dudas, y que esas dudas era el camino a seguir para hallar los decimales.





El problema de investigación

Afortunadamente con la ayuda de las tecnologías informáticas ya todos vivimos en el centro del mundo, ya no hay lugares apartados. Ahora si con un simple click se puede acceder a la información. Se puede decir que para hacer este tipo de investigación, tanto estudiantes como docente están en igualdad de condiciones. La única diferencia con otros estudiantes de los demás colegios seria el poder de persistencia, pero la motivación que se tiene da el poder para desarrollarla.

Pero los problemas aparecieron cuando empezaron el trabajo, la inexperiencia de los niños dio como resultados datos erróneos debido a medidas con errores, pero lo realmente importante era el proceso, que los chicos vieran que la definición de π , daba para qué con la ayuda de un simple proceso hallar los decimales. El método de Arquímedes por lo sencillo fue el mas fácil de entender y trabajar con ayuda de Geogebra, con autocad fue mas preciso pero mas difícil de seguir gráficamente.

Los métodos de las series convergentes fueron más complicados de trabajar, pero los alumnos comprendieron la definición de series, su importancia, y los primeros pasos de programación en computadoras.





Trayectoria de la Indagación

El método utilizado fue una actividad teórica-práctica; el video que se vio al inicio del proyecto indicaba claramente que temas se debían leer; luego en clase con ayuda de los computadores se desarrolló lo que se había leído previamente. La población que trabajó en este proyecto estaba conformada por alumnos del colegio. Las técnicas fueron lectura y puesto en práctica en la sala de informática y salidas de campo para tomar medidas de perímetros y diámetros de objetos circulares encontrados en la calle.

El colegio está formado por niños campesino que solo tienen contacto con el profesor en el aula de clase, porque al terminarse esta ellos salen rápidamente para sus casa y los profesores para el bus que los transporta hacia la ciudad.

Recorrido de las trayectorias de indagación

El trabajo se empezó viendo un video llamado universo matemático que se encontró en la página de educación y tecnología de España. Allí vimos los pasos para triunfar, si se persistía en el proyecto y así se empezó el proceso investigativo.

Se realizaron actividades de campo en los alrededores del colegio, midiendo la periferia y el diámetro varias veces para sacar un promedio y hacer la división que nos daría los primeros decimales de π .

Se realizaron actividades de lectura sobre los polígonos inscritos y circunscritos de Arquímedes y se procedió a desarrollarlos, no se hizo con lápiz y papel, sino que se aprovecharon las aplicaciones informáticas denominadas autocad y Geogebra donde se obtuvieron los resultados que adelante se muestran.

Fue mucho mas difícil hacer las programaciones de las series de Wallis y Leibniz utilizando DFD, pero a punta de persistencia se obtuvieron los resultados que también se muestran, estas mismas series, lentas, pero más fácil de desarrollar también se trabajaron con la ayuda de Excel.



Fig 2. Salida de Campo, Hallando pi por definición

Calculo de Pi por el método de Wallis

$$\pi = 2 \left(\frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 3} \times \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 5} \times \frac{6 \cdot 6}{5 \cdot 7} \times \frac{8 \cdot 8}{7 \cdot 9} \times \frac{10 \cdot 10}{9 \cdot 11} \right) \quad \text{Formula de Wallis}$$

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 3} \cdot \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 5} \cdot \frac{6 \cdot 6}{5 \cdot 7} \cdot \frac{8 \cdot 8}{7 \cdot 9} \dots = \prod_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{4n^2 - 1}$$

$$\frac{\pi}{2} = \left(\frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 3} \right) \cdot \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 5} \cdot \frac{6 \cdot 6}{5 \cdot 7} \cdot \frac{8 \cdot 8}{7 \cdot 9} \dots = \prod_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{4n^2 - 1}$$

s para n = 1

- Muestro entrada
- Escojo variables

Fig 3. Método de Wallis

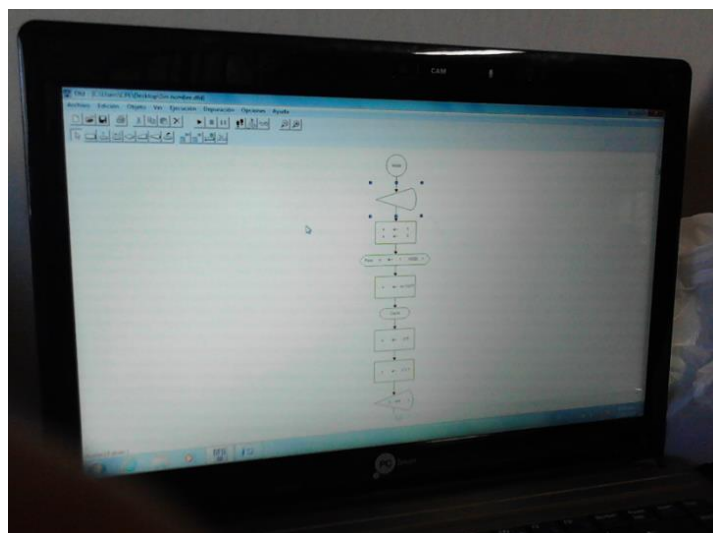
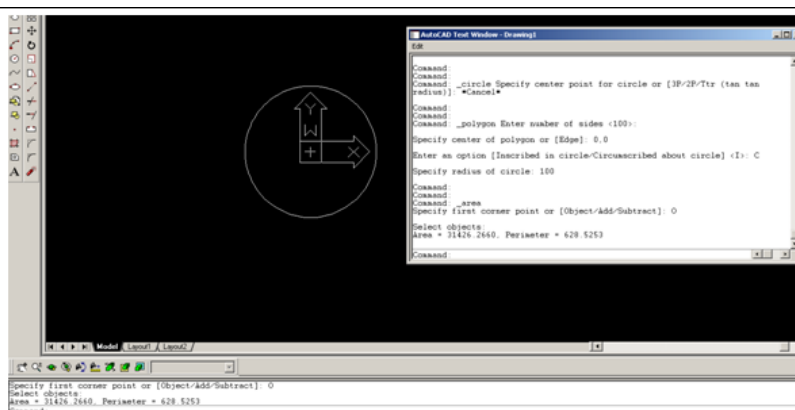


Fig 4. Diagrama DFD



Specify first corner point or [Object/Add/Sub
Select objects:
Area = 31426.2660, Perimeter = 628.5253
Command:
31426,2660 > 31415,9265 > 31395,2598
Siendo $r = 100$ $r^2 = 10000$
 $31426,2660 / r^2 > 31415,9265 r^2 / > 31395,2598 / r^2$
 $3,14262660 > \pi > 3.13952598$

FIG 5. Pi usando Autocad



Reflexión/Análisis de resultados

Cualquier investigador entiende que el verdadero propósito no era buscar los decimales de pi, eso se hubiera buscado muy fácil en internet, el verdadero propósito o el propósito escondido era aplicar los conceptos aprendidos en clase utilizando las tecnologías informáticas. Y esto se cumplió exitosamente.

El otro éxito del proceso fue hacer sentir a los chicos como científicos ya que ellos investigaron sobre series, figuras geométricas, también leyeron y aprendieron sobre aplicaciones informáticas. Hay algo que aprendieron y que no se ve, y es que para triunfar en cualquier actividad en la vida hay que persistir.

A continuación se muestran los resultados obtenidos según las diferentes técnicas aplicadas.

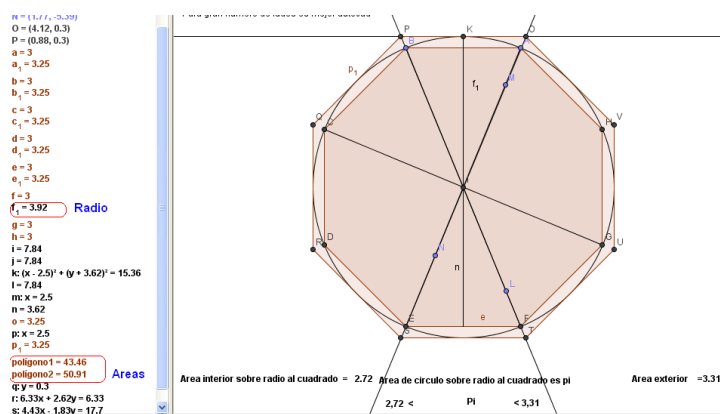


Fig. 6. Resultados Obtenidos con Geogebra

TABLA

Objeto	Periferia	Diámetro	P / D
Madera	107	36	2.97
Poste	73	32	2.28
Uanta	769	61	2.77
Volante	722	89	3.12
Suma			11.14
división			$\frac{11.14}{4} = 2.785$

Mi primer número famoso es 2.785

Fig. 7 Resultados obtenidos hallando pi por definición



pi2 - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5	n	4*n*n	4*n*n-1	B/D					
6	1	4	3	1,33333333				PI con 50 terminos es 3,1260789	
7	2	16	15	1,06666667					
8	3	36	35	1,02857143				PI con 100 terminos es 3,13378749	
9	4	64	63	1,01587902					
10	5	100	99	1,01010101				PI con 250 terminos es 3,1384589	
11	6	144	143	1,00699301					
12	7	196	195	1,00512821					
13	8	256	255	1,00392157					
14	9	324	323	1,00309598					
15	10	400	399	1,00250627					
16	11	484	483	1,00207039					
17	12	576	575	1,00173913					
18	13	676	675	1,00148148					
19	14	784	783	1,00127714					
20	15	900	899	1,00111235					

Fig. 8 Resultados obtenidos hallando pi usando Excel

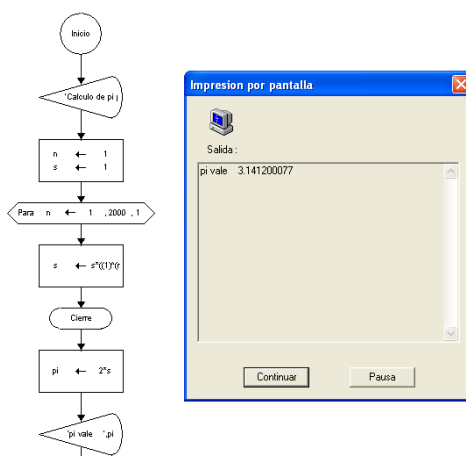


Fig. 9 Resultados obtenidos usando DFD



Conclusiones

La principal conclusión es que es muy agradable dictar la clase por proyectos. El alumno se fijó una tarea y empieza a desarrollarla solo, el profesor solo esperaba que se presentaran las dificultades para ayudar a resolverlas.

Esta experiencia fue enriquecedora en muchos sentidos, despertó interés por la lectura y a preguntarse.

Aprendieron a usar algunas nuevas aplicaciones informáticas como el Excel, DFD, Autocad y Geogebra, pero sobre todo aprendieron que en la vida las cosas se logran más que con inteligencia es con esfuerzo, porque fueron muchos los intentos que se realizaron en DFD y Excel para que los diagramas de flujo corrieran.

Para otros trabajos en un futuro será interesante trabajar el método de Arquímedes directamente en hoja y papel, trabajar el método geométrico de Ramanujan e intentar las series en Visual Basic.

Hay que seguir persistiendo con las series de Ramanujan.





Referencias

Pérez A. (2008). Ramanujan y el número π . 2016, De Cabeza Sitio web:
<http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/decabeza/57decabeza.pdf>

(2010). Universo Matemático. 2016, de A la carta Televisión y Radio Sitio web: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/universo-matematico/universo-matematico-20101001-1900/892079/>

Gómez J M. (2013). El número π . 2015, de JM Soft Sitio web:
<http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/conocer/numpi.htm#pi>





Agradecimientos

Agradecemos al eterno, al omnipotente, al que nunca muere y a los estudiantes que les sobro la paciencia cuando esta empezaba a faltarnos.

También agradecemos al proyecto enjambre que nos acompañó siempre.





ANEXOS



Fig. 10. Salida de campo, Hallando PI por definición