



# Trigonometría interactiva a través de un JoyStick, Excel y Arduino

31-agosto-4 septiembre 2020 | FCFM - BUAP

## Introducción

El aprendizaje de las matemáticas en el NMS no debe estar delimitado a formas abstractas de conocimiento en un papel, si bien el docente hace un esfuerzo por integrar el conocimiento, a partir de la realidad en su búsqueda de expresiones de aprendizaje significativo, este necesita de herramientas que permitan interactuar más allá de una simulación acotada por un software. En la actualidad se tienen retos que parten de la nueva configuración de los entornos reales a los virtuales, dando oportunidad a la integración de interfaces digitales y electrónicas que sobresalen ante nuevos desafíos pedagógicos. En este trabajo se expone una propuesta que se lleva a consenso a la academia general de informática para su aplicación y desarrollo en las áreas de matemáticas e informática, teniendo como medio de enlace un dispositivo electrónico -joystick- que permite la sinergia de ambas; esto a través de la generación de gráficos (polares) de ecuaciones de rosas y formas de Lissajous, utilizando una hoja de cálculo para las operaciones y trazos. Un controlador especializado permite la variación de las gráficas a través del movimiento de un joystick que modifica los parámetros directamente; lo que implica una interacción (hombre-máquina) muy interesante que integra conocimiento transversal y que aporta a la tendencia STEM en la educación.

La trigonometría encierra muchas aplicaciones que han sido estudiadas y utilizadas desde hace cientos años, cambiando la vida de culturas como los antiguos egipcios, babilonios y griegos. Para este trabajo, se parte de las aportaciones recopiladas por el matemático italiano Guido Grandi, sobre el trazo de curvas gráficas denominadas rhodoneas (rosas); sin olvidar el trabajo de Nathaniel Bowditch y Jules Antoine Lissajous con el estudio de las curvas que llevan su nombre, que corresponden a la superposición de movimientos armónicos simples.

## Problemática

Existe una nula consideración en el tratamiento de funciones polares, como las rosa o formas Lissajous dentro de la formación matemática del Nivel Medio Superior, esta situación pudiera ser abordada de manera parcial a través del desarrollo de prácticas computacionales que permitan observar su comportamiento, pero no deja de ser sólo software, que no permite interactuar con otro medio físico que aporte un interés complementario apoyado en los conceptos aprendidos de trigonometría.

## Justificación

Con lo anterior, se presenta una propuesta que incorpore a áreas tan comunes y afines, pero que se presentan separadas por cierta "complejidad", a converger en una práctica que apoye el desarrollo de interfaces digitales para el manejo de datos generados en el ambiente matemático, y controlados a través de un medio físico como un joystick. Apoyado en el MUM y en correlación con los planes y programas del Plan 07 para el NMS, se presenta esta propuesta como práctica de laboratorio o proyectos, para que este impacte en la formación de aprendizajes significativos, y que permita integrar a más estudiantes en el campo de las ciencias.

## Desarrollo

Para desarrollar la propuesta y facilitar la comprensión sobre estas peculiaridades de estas formas trigonométricas se hace uso de una hoja de cálculo (Microsoft Excel) como herramienta de cálculo por su disposición de operaciones simples y acceso común en los estudiantes, exponiendo la forma de cálculo ángulo-radio( $\rho, r$ ) sobre un plano cartesiano (XY), que se traza punto a punto en un gráfico tipo XY dispersión, que toma como parámetro de variación los datos registrados con la interface del puerto USB (COM#) a través del control denominado DataStreamer de Microsoft Excel.

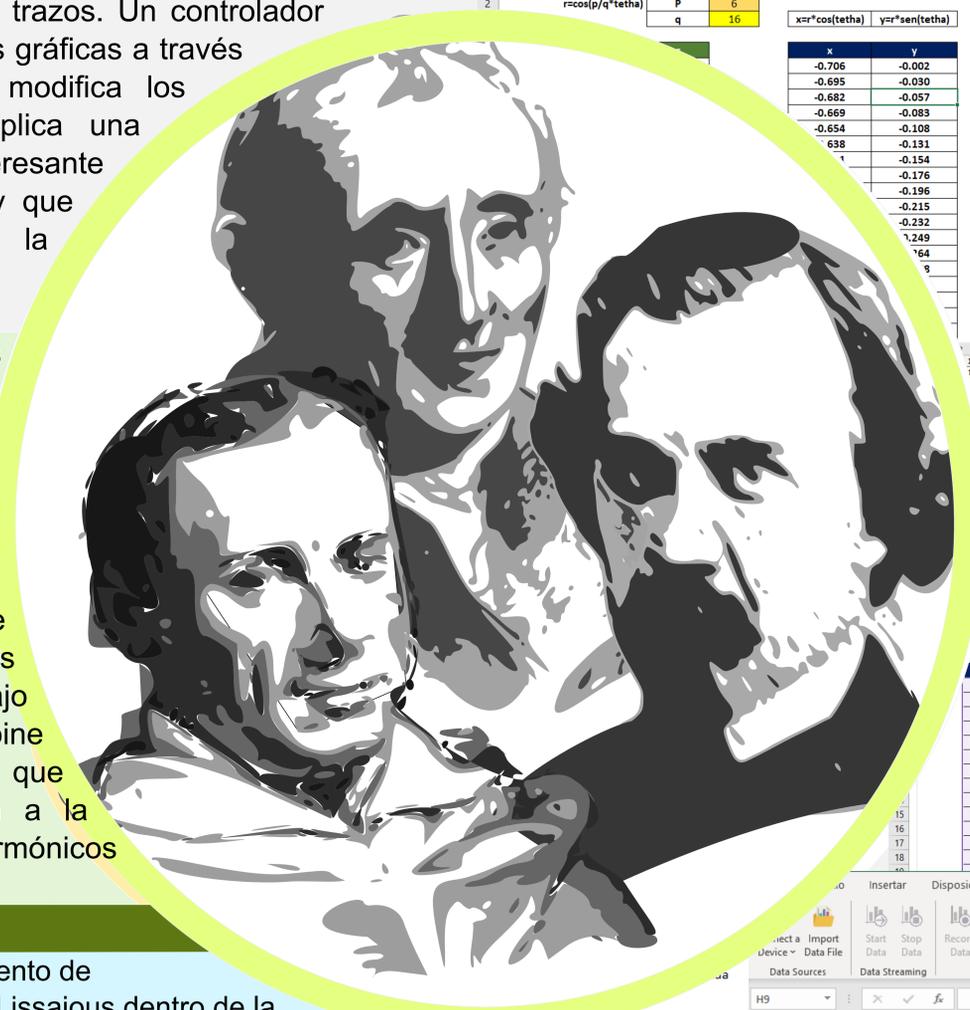
Este controlador permite ingresar información a través de la lectura serial del puerto, estas señales proviene de la interface construida a partir de una tarjeta Arduino y un joystick, que se programa para recibir los movimientos de la palanca, generando una acotación de dos resultados de direcciones, las cuales ingresan a una hoja de cálculo donde los datos se incorporan a dos columnas que constantemente se consultan, y afectan a los parámetros de las ecuaciones de Lissajous y las rosas de Guido.

La programación en Arduino no excedea unas cuantas líneas de código, y solo son responsables de canalizar los datos producidos por la palanca a las entradas analógicas, así mismo, el costo del dispositivo electrónico no excede a un valor importante, lo único costoso sería la tarjeta arduino, sin embargo, este costo cubre la inversión de abrir el mundo a estudiantes curiosos.

Video de presentación del producto de la propuesta



## Resultados



x	y
-0.706	-0.002
-0.695	-0.030
-0.682	-0.057
-0.669	-0.083
-0.654	-0.108
638	-0.131
	-0.154
	-0.176
	-0.196
	-0.215
	-0.232
1,249	
64	9

X	Y
99.95	5.09
41.86	63.73
73.92	97.14
94.31	92.10
99.81	50.61
89.56	-10.92
65.16	-68.12
30.48	-98.36
-9.01	-89.67
-47.09	-45.49
-77.72	16.70
-96.09	72.28
-99.29	99.24
-99.41	99.99

## Conclusión

El desarrollo de esta propuesta invita a establecer estrategias innovadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes, para crear entornos de aprendizaje significativo e integral. La implementación de esta propuesta en el aula, implica el manejo de conocimientos esenciales en materia de interfaces digitales, pero esto no significa complejidad, dado que se presenta de manera detallada la construcción del dispositivo y como conectarlo al computador; es una oportunidad de llevarlo a su materialización como punto de investigación y aprendizaje para los estudiantes, ya que ellos son capaces de sorprenderse sobre la capacidad de estas ecuaciones y su relación con elementos o comportamientos de la vida real.

Fuentes:  
 Egg E. Ander (1999) El taller una alternativa de renovación pedagógica, Rio de la Plata: Editorial magisterio.  
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/7927/T26.11%20B465f.pdf>  
[http://xahlee.info/SpecialPlaneCurves\\_dir/Rose\\_dir/rose.html](http://xahlee.info/SpecialPlaneCurves_dir/Rose_dir/rose.html)

Mtro. Javier Díaz Sánchez  
 javier.diazsa@correo.buap.mx  
 BUAP-ULC