

## **Título: La formación matemática de diseñadores y su vínculo con los asistentes matemáticos.**

**Autores: MSc. Lic. Julio Scull Véliz.**

Instituto Superior de Diseño (ISDi)

Email: [jscull@isdi.co.cu](mailto:jscull@isdi.co.cu)

**MSc. Ing. Francisca Regla Lamar Meneses.**

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría (ISPJAE)

Email: [rlamar@ind.cujae.edu.cu](mailto:rlamar@ind.cujae.edu.cu)

### **Resumen:**

En los planes de estudios C la formación de diseñadores en Cuba se imparte la asignatura de Matemática en 60 horas lectivas

Mediante un amplio trabajo del colectivo docente que la imparte se logra en la asignatura una adecuada interrelación entre los dichos contenidos y su vínculo con asignaturas de Geometría y Diseño.

Resulta muy conveniente la utilización de software matemáticos que propicien la integración dinámica de estos contenidos y el Geogebra resulta pertinente dado además el poco fondo de tiempo Este trabajo tiene el objetivo de realizar una propuesta de implementación de la asignatura de Matemática para Diseñadores con la introducción del Geogebra y Derive

Se emplearon como métodos de investigación la observación y deducción, la consulta y el estudio y análisis de bibliografía especializada nacional e internacional y basado en la propia experiencia de la aplicación de otros software en la enseñanza

El resultado es la propuesta metodológica de la implementación de Geogebra y el Derive en esta asignatura con el objetivo de dinamizar el aprendizaje y facilitar que este sea más significativo.

### **Introducción**

La base matemática de los estudiantes de Diseño resulta de gran utilidad el uso de esa herramienta pues disminuye la posibilidad de que los diseñadores trabajen a tientas desconociendo si sus propuestas factibles y exitosas o no. Por ello todos los programas de esa carrera, incluyen en su currículo contenidos de esta temática con diferentes estructuraciones de contenidos, ya sea como asignatura o Disciplina en la que en ocasiones incluyen en ella a la Geometría.

En el caso de Cuba el Plan de estudio de las carreras de Diseño en Comunicación Visual y Diseño Industrial tiene precisamente en su primer semestre una asignatura de la Matemática.

Tiene entre sus objetivos desarrollaren los estudiantes valores tales como la constancia, voluntad, el hábito de proceder reflexivamente, la disciplina y la dedicación mediante la resolución de problemas relacionados con su desarrollo profesional.

También que los estudiantes desarrollen un pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento mediante la formación de un sistema de conocimientos y desarrollo de habilidades que se deriven de la aplicación e integración de métodos y reglas propios de la carrera.

Además los alumnos deben ampliar los conocimientos de la Geometría Analítica y el Análisis Matemático a través de la aplicación de la teoría correspondiente en la resolución de problemas relacionados con su desarrollo profesional.

Esta asignatura consta de 60 horas lectivas y sus seis temas ellos son:

- Figuras planas y Cuerpos Geométricos.
- Geometría analítica del plano
- Geometría analítica del espacio.
- Secciones cónicas.
- Superficies cuádricas.
- Funciones
- Cálculo diferencial e Integral de funciones.

### **Las herramientas informáticas en la Matemática del Diseño**

Durante varios años se ha desarrollado intenso trabajo metodológico por parte del colectivo de la asignatura de matemática en el Instituto Superior de Diseño gracias al cual se perfeccionó el programa, el sistema de clases y de evaluación así como que se facilita el acceso para los estudiantes de un sistema de materiales didácticos en la red que facilita la apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes, obteniéndose altos resultados docentes en todos los cursos.

En la actualidad la incorporación de las tecnologías de la informática en la formación de profesionales adquiere una extraordinaria importancia y si bien esta carrera en su estructuración contiene varias asignaturas que abordan ese perfil, la asignatura de Matemática no tiene articulado la aplicación de software o asistentes matemáticos que sin dudas contribuyen a la apropiación de conocimientos por parte de los estudiantes de una forma más dinámica. Por ser además de las primeras de la carrera esta asignatura junto otros como Geometría puede contribuir a incorporación de softwares desde el propio inicio de sus estudios en la especialidad

En este sentido, en este trabajo se presenta una propuesta de implementación en la asignatura de estos asistentes matemáticos.

De forma preliminar durante dos cursos se ha realizado una experiencia a menor escala, en los cursos 2013-14 y 2014-15. En primero de ellos se expusieron en dos actividades extraclases adicionales con los estudiantes previamente motivados que consistió en la presentación inicial del programa Derive trabajando as instrucciones fundamentales en los temas de funciones y cálculo diferencial. Posteriormente durante dos clases prácticas se abordó de conjunto algunos ejercicios aplicando el software sin poder lograr sistematizar con profundidad en el uso del software. En este último curso se realizó igualmente una presentación de las instrucciones generales del Derive y del Geogebra posteriormente un reducido número de estudiantes continuaron trabajando en el segundo semestre y presentan algunos resultados vinculados con sus trabajos de la asignatura de Diseño aplicando dicho software. Esta actividad sumada a la experiencia en la aplicación por parte de los autores de otro software en la enseñanza de temas de la Matemática y Estadística así como otras experiencias similares sirvió de forma inicial a conformar la presente propuesta

A partir de estos primeros pasos consideramos que es preciso armonizar una estrategia que teniendo en cuenta bajo fondo de tiempo de la asignatura para tan alto número de contenidos y sin poner en primer plano el empleo del software , su empleo propicie de dinamizar el aprendizaje y facilitar que este sea más significativo y a su vez permita el empleo de estas herramientas en otras asignaturas y en su futuro devenir docente y /o profesional.

Los software a emplear serán el Geogebra, versión 5.0.0.80.0 -3D y en menor medida el Derive versión 5.0

A partir de esta propuesta se coordinó con el Departamento de Laboratorios y Asistencia técnica del ISDi para que sea instaladas en todas las PC de los laboratorios del Instituto dichos software, lo cual es factible dada las bajas exigencias de os software unido a las altas prestaciones de dichas computadoras (Torre FOUNDER Core i5-3340S, Torre LTEL Core i5-4570, Torre IMicro Core i3-2120), si bien no se dispondrá de clases en los laboratorios docentes, sino

solo se emplearía para el estudio independiente por parte de los estudiantes, algunos de los cuales tiene equipos propios como laptops u otros dispositivos portátiles en algunos de los cuales puede instalarse los software.

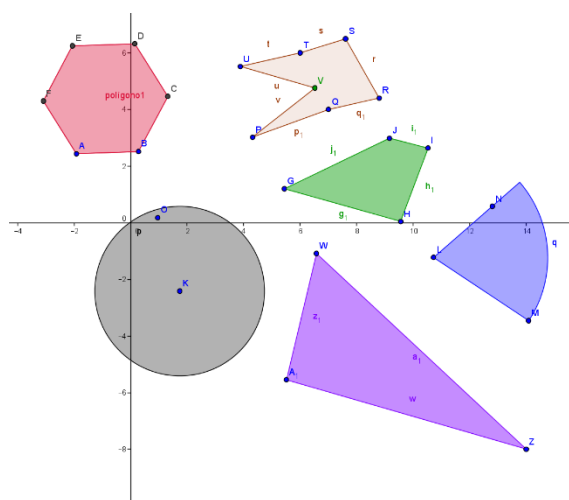
Por temas expresaremos las actividades fundamentales que se proponen.

## TEMA I: Figuras planas y cuerpos geométricos

En la conferencia inicial integradora. Presentación del Geogebra y sus principales instrucciones, vistas y herramientas. Indicaciones [ara acceder a su instalador en la red. Indicaciones para su instalación Presentación de ejemplos de figuras y cuerpos creados con el software

Se orienta comenzar la utilización de software con la indicación de ejercicios de representación de figuras planas

En la red se ubicará las instalaciones, manual y ejercicios de representación de figuras planas



Figuras 1 Figuras planas

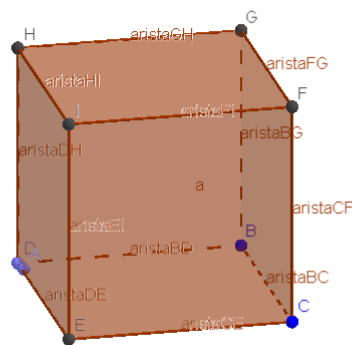


Figura 2 Cubo

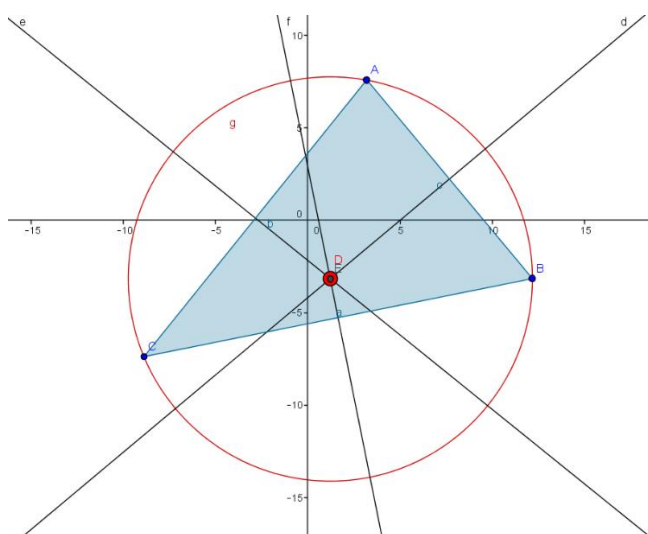


Figura3 Determinación del circuncentro de un triángulo con Geogebra

## Tema II.- Geometría Analítica del Plano.

En este tema de Sistemas de Coordenadas. Sistema de Coordenadas Cartesianas. Coordenadas de un punto. Distancia entre dos puntos. Punto medio de un segmento. Ángulo de inclinación de la recta. Definición de la recta como lugar geométrico. Ecuaciones de la recta. Posición relativa entre rectas. Distancia de un punto a una recta.

En la conferencia se utilizará el Geogebra fundamentalmente con las vistas Algebraica y Gráfica 2 y para la representación de puntos y como trabajo independiente se orienta ejercicios de representación de emplean se indicará la representación de rectas paralelas y perpendiculares empleando el software.

Para la clase práctica se indican ejercicios sobre el tema y se pedirá corroborar la respuesta de los ejercicios a desarrollar de forma manual con los que se obtiene por el software.

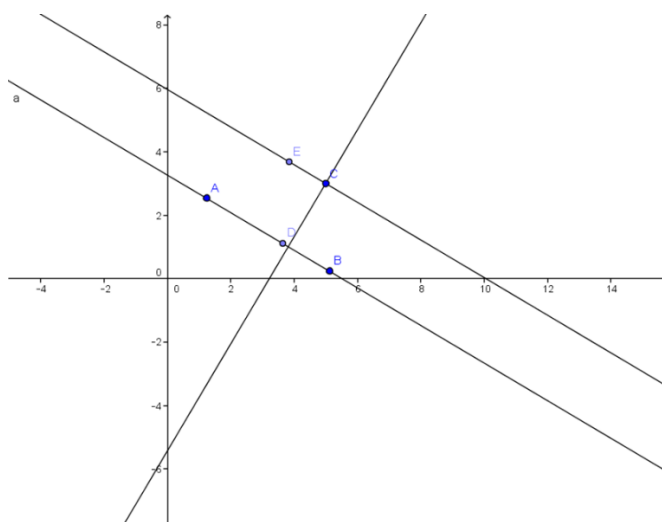


Figura 4 Rectas en el plano

## Tema III.- Geometría Analítica del Espacio.

Se abordan los contenidos de Sistema de Coordenadas Cartesianas en el espacio, la ecuación general del plano. Posición relativa entre planos. Ecuación de la recta en el espacio y sus representaciones gráficas en el espacio así como la posición relativa entre rectas en el espacio.

En la conferencia se utilizará el Geogebra fundamentalmente con las vistas Algebraica y Gráfica 3D y para la representación de puntos y como trabajo independiente se orienta ejercicios de representación de emplean se indicará la representación de planos en el espacio, rectas paralelas y perpendiculares empleando el software.

Se mostrará ejemplos en la clase y se orientará la ejecución de ejercicios para verificar en la Clase Práctica

#### Tema IV.- Secciones Cónicas.

En este tema se estudian la elipse, hipérbola y la parábola. Además la intersección con figuras planas.

Además de la ejemplificación en la conferencia se implementa una ejercitación para el dominio por los estudiantes de las representaciones básicas de estas curvas

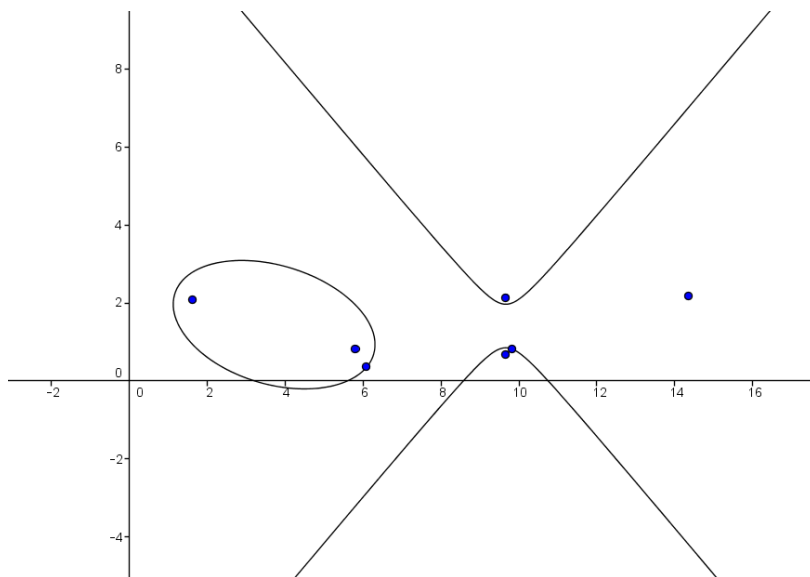


Figura 5 Rectas en el plano

#### Tema V.- Superficies cuádricas.

En este tema se estudian las diferentes superficies cuádricas: Elipsoide, Hiperboloides, Paraboloides, Cono, Cilindros y existen muchas potencialidades de explotar diferentes utilidades tanto del Geogebra como del derive. Ambos tienen un gran espectro de casos que pueden ser abordados tanto por la asignatura de Matemática como su aplicación e integración con la asignatura Diseño, donde los estudiantes realizan propuestas y desarrollos en que emplean este tipo de superficies.

En la conferencia se debe emplear precisamente las superficies a partir de su definición como lugar geométrico y la obtención de sus respectivas ecuaciones así como mostrar con el empleo primero del Geogebra para dado algunos elementos geométricos obtener la representación gráfica y posteriormente emplear el Derive en la circunstancia en que dada sus ecuaciones obtener la representación.

Se indicarán ejercicios para la realización por parte de los estudiantes de representaciones gráficas y concluir el tema con un seminario de sólidos en el que combinarán las representaciones en la libreta y algunos casos empleando los software.

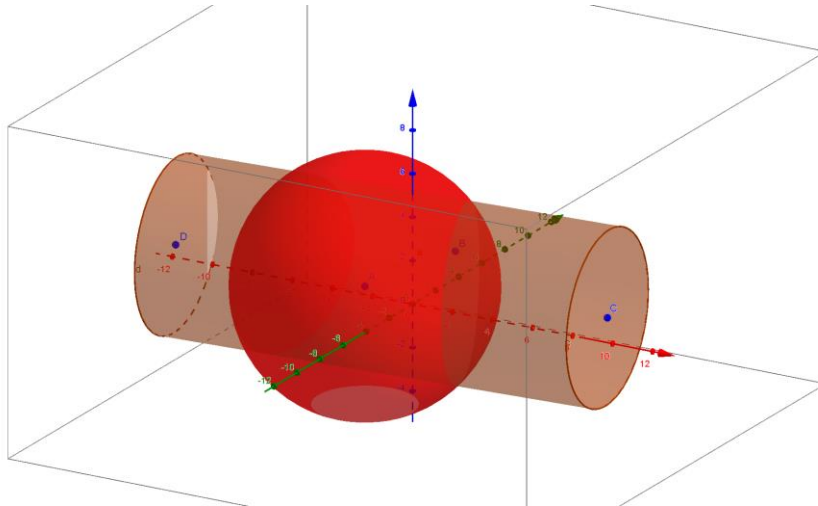


Figura 6 Representación de sólidos con Geogebra

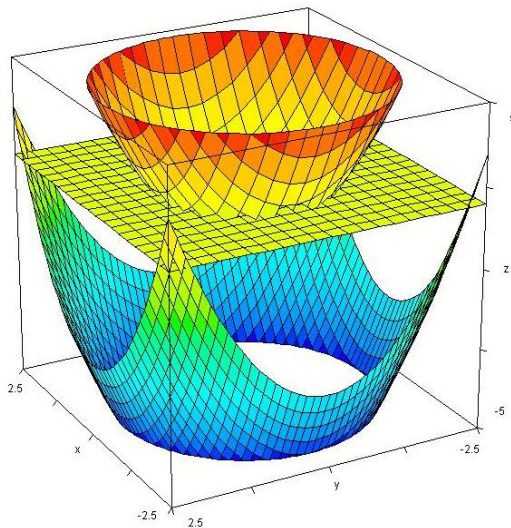


Figura 7 Representación de superficies con Derive

### Tema VI.- Funciones y Tema VII.- Cálculo Diferencial e Integral.

En estos temas se abordan las funciones reales de variable real entre ellas la Potencial, Exponencial, Logarítmica y Trigonométrica. Límite y continuidad de funciones de una sola variable. Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica de la derivada. Derivada de funciones elementales. Reglas de derivación. Integral indefinida e definida

El Derive es el más indicado para el empleo en el tema de las funciones reales de una variable real dado que tiene mayor funcionalidad para el cálculo de derivadas e integrales. Por ellos desde la propia conferencia se ilustrará su empleo y se empleará además del cálculo, para fijar la relación de la integral indefinidas como antiderivada, a través de tres ejercicios en la conferencia

Se indicará a su vez varada ejercitación sobre este tema.

Se muestra algunos ejemplos de su aplicación

El Geogebra en su vista de cálculo simbólico permite a su vez operar con las funciones y obtener las derivadas e integrales de este tipo defunciones.

En la conferencia se orientará un seminario que incluirá ejercicios donde el estudiante deberá aplicar ambos software.

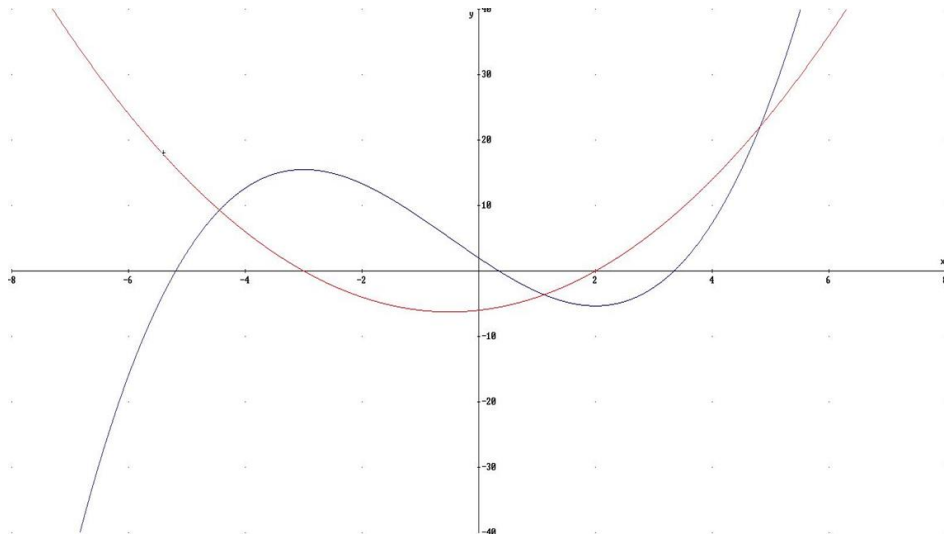


Figura 8 Representación de funciones superficies con Derive

Derive 5 - [Algebra 2, derivada.dfw]

Archivo Edición Insertar Editar (Autor) Simplificar Resolver Cálculo Definir Opciones Ventana Ayuda

#1:  $x^2 + x - 6$

#2:  $\int (x^2 + x - 6) dx$

#3:  $0.3333333333 \cdot x^3 + 0.5 \cdot x^2 - 6 \cdot x$

#4:  $\frac{1}{3} x^3 + 0.5 x^2 - 6 x + 2$

#5:  $\frac{d}{dx} \left( \frac{1}{3} x^3 + 0.5 x^2 - 6 x + 2 \right)$

#6:  $x^2 + x - 6$

#7:  $x^2 + y^2$

#8: 2

#9: 7

#10:  $e^x + 3 \cdot \text{SIN}(x) - \text{TAN}(3) \cdot x - 5$

#11:  $\int_0^1 (e^x + 3 \cdot \text{SIN}(x) - \text{TAN}(3) \cdot x - 5) dx$

#12:  $-1.891351817$

#13:  $\int (e^x + 3 \cdot \text{SIN}(x) - \text{TAN}(3) \cdot x - 5) dx$

#14:  $e^x - 3 \cdot \text{COS}(x) + 0.07127327153 \cdot x^2 - 5 \cdot x$

#15:  $\left( \frac{d}{dx} \right)^2 (e^x - 3 \cdot \text{COS}(x) + 0.07127327153 \cdot x^2 - 5 \cdot x)$

#16:  $e^x + 3 \cdot \text{COS}(x) + 0.142546543$

Pulsar F1 para ir a Ayuda

F' (#4.x)

Windows taskbar at the bottom shows the time 11:57 a.m. on 10/06/2015.

Figura 9 Ventana de algebra del Derive

Un elemento muy importante es la introducción del Derive y Geogebra en la enseñanza de la matemática es que sin lugar a dudas permite a los estudiantes adquirir las herramientas que le serán de bases más sólidas en su formación como dice; herramientas que le permitirán enfrentar con mayor preparación el trabajo con los software de aplicación que emplea en su especialidad, entre los cuales se encuentran el 3D, Autocad y Rhinus utilizados por ellos en los años superiores

### Conclusiones

La enseñanza de la Matemática para el diseño en el ISDi, evoluciona favorablemente pero aún requiere la utilización de herramientas informáticas.

La implementación de Geogebra y Derive constituyen valiosas herramientas para su aplicación en esta asignatura.

La implementación metodológica de la Matemática con el uso del Geogebra y Derive permite a los estudiantes adquirir las herramientas que le permitirán enfrentar con mayor preparación el trabajo con los software de aplicación que emplea en su especialidad como el 3D, Autocad y Rhinus .