



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**USO DEL PROGRAMA DESCARTES PARA LA
REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA DE LOS
PRODUCTOS NOTABLES**

VEGA, J.

USO DEL PROGRAMA DESCARTES PARA LA REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA DE LOS PRODUCTOS NOTABLES

Juan Carlos Vega Vega
Liceo Hermano Miguel La Salle
Juan88cho@hotmail.com

Resumen

Debido a la implementación de la tecnología en el campo educativo, esta propuesta mostrará un tipo de software de matemáticas que permite una mejor visualización de los contenidos propios de esta ciencia, este programa es Descartes. Inicialmente se hará una pequeña introducción sobre el software, posteriormente se realizará una exploración de esta herramienta con sus respectivos comandos y finalmente se construirá gráficamente los productos notables, para este caso, el cubo perfecto, ya que es uno de los contenidos del álgebra escolar que causa mayor dificultad en los estudiantes pues se enseña como un proceso mecánico sin tener en cuenta su representación geométrica

Introducción

En la actualidad, se observa que la educación matemática sigue teniendo un enfoque tradicionalista en donde el docente muchas veces, ajeno a sus intereses, explica las temáticas en el tablero y los estudiantes transcriben conceptos y los repiten mecánicamente. Este proceso conlleva a que frecuentemente se practiquen en el aula “rutinas de problemas desconectados de la realidad, además de que no proporcionan desarrollo intelectual alguno.” Nieto, N & López, F. (2009, p. 54), haciendo que algunos de los contenidos matemáticos no sean útiles para la vida. Para contrarrestar un poco este problema, es vital el uso adecuado de las herramientas tecnológicas y su dinamismo en el ámbito educativo, pues los planteamientos de los Lineamientos Curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, manifiestan que es de vital importancia el uso de los instrumentos informáticos, pues estos amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar.

Por otra parte, es importante referenciar también las diversas representaciones que se ponen en juego en la implementación de las herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, pues como lo manifiestan José Luis Lupiañez y Luis Moreno, este apoyo pedagógico muestran “una amplia gama de representaciones de objetos y relaciones matemáticas en diferentes registros y permiten la conversión de representaciones, lo cual supone una inapreciable herramienta de trabajo en educación matemática”. (Ministerio de Educación Nacional, 2002).

Lo mencionado anteriormente por estos autores conlleva a concluir que el uso adecuado de las herramientas tecnológicas puede permitir que se logre un mayor razonamiento frente a un objeto matemático del que se puede conseguir mediante la enseñanza por medio de lápiz y papel, con esto no se pretende anular dicha metodología pero sí mostrarlo como un elemento útil para los docentes de

matemáticas, ya que según Orozco J (2006): “la construcción, exploración, manipulación directa y dinámica de objetos en pantalla, conducen en un nivel bajo a la elaboración de conjeturas, en un nivel medio, a la argumentación y un nivel superior, a la realización de demostraciones, a su vez las representaciones cuantitativas geométricas, tabulares, algebraicas y gráficas, en forma dinámica, es decir, que al variar un elemento o argumento en la expresión original, se produce una variación de dependencia entre las variables, posibilita el análisis, la generalización de conceptos, realizaciones de transformaciones y la asociación de figuras con objetos físicos para pasar a un nivel de conceptualización, más elevado”.

Software Descartes

Descartes es un programa realizado en lenguaje Java, lo que se denomina un applet. Estos programas se caracterizan por la posibilidad de ser insertados en las páginas web. Existen en internet numerosos applets, algunos de ellos interactivos, es decir que permiten al usuario modificar algún parámetro y observar el efecto que se produce en la pantalla, pero lo que caracteriza a Descartes es que, además, es configurable, esto es, que los usuarios (profesores) pueden programarlo para que aparezcan diferentes elementos y distintos tipos de interacción. En particular Descartes tiene una programación muy matemática para que a los profesores les resulte fácil su aprendizaje y utilización. Tiene como principal finalidad la creación de actividades relacionadas con la representación gráfica de funciones, las representaciones geométricas, la realización de cálculos con las operaciones aritméticas, la utilización de funciones y curvas en general.

Características: es una simulación de un sistema de referencia cartesiano interactivo, en el que se pueden configurar y emplear todos los elementos habituales: origen, ejes, cuadrantes, cuadrícula, puntos, coordenadas, segmentos, vectores, rectas, etc. Todas estas representaciones se realizan sobre un rectángulo y a estas representaciones las denominamos escenas. Los objetos y elementos que aparecen pueden depender de controles, que son parámetros modificables por el usuario, lo que hace que las gráficas y los elementos geométricos que se muestran cambien al ser modificados esos controles. En él se pueden representar curvas y gráficas dadas por sus ecuaciones, tanto en forma explícita como implícita; en particular permite representar las gráficas de todas las funciones que habitualmente se utilizan en la enseñanza secundaria, tanto en coordenadas cartesianas como paramétricas.


La siguiente es la ventana inicial al momento de ejecutar el programa (Figura 1):



Figura 1. Ventana inicial Software Descartes

En la siguiente ventana, al hacer clic en el comando *conf* aparecen las siguientes opciones:

- Espacio
- Controles
- Gráficos

Los botones  permiten modificarlas de la siguiente manera:

+: Agrega los elementos a utilizar (espacios, rectas, polígonos, etc.).

*: Duplica el elemento que se esté utilizando.

-: Elimina elementos.

A continuación se muestra cada uno de los comandos:

ESPACIO: Esta ventana agrega y personaliza los espacios a utilizar. (Figura 2).

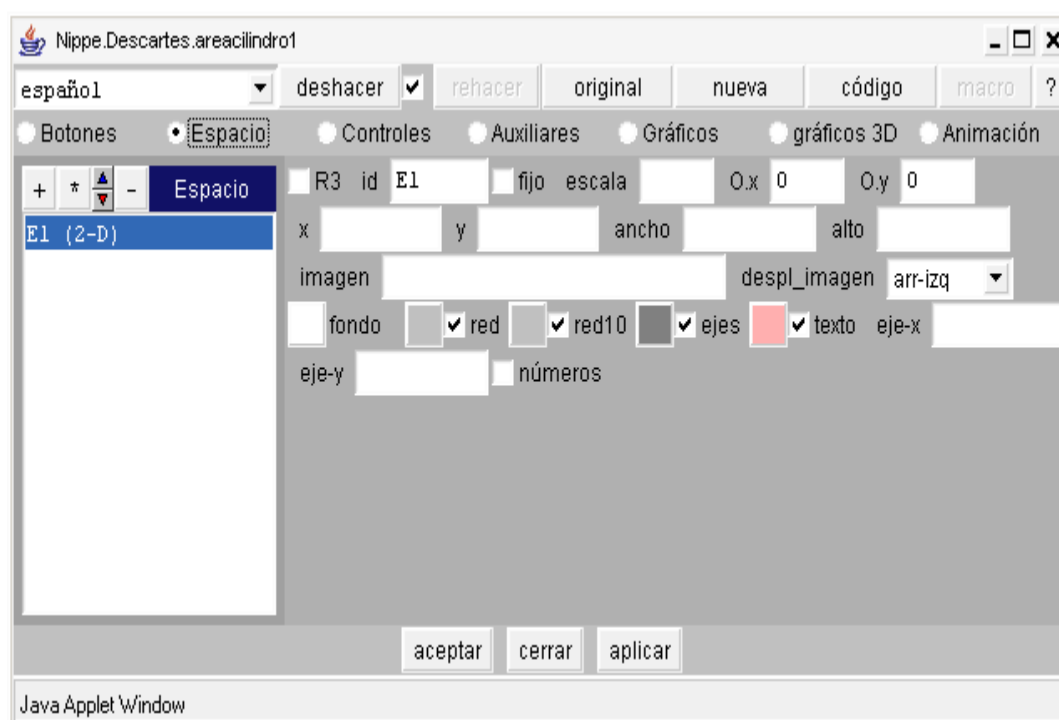


Figura 2. Ventana para la creación de espacio 2D o 3D

CONTROLES: Esta ventana permite introducir variables numéricas y modificar las características de los elementos que se están utilizando. (Figura 3).

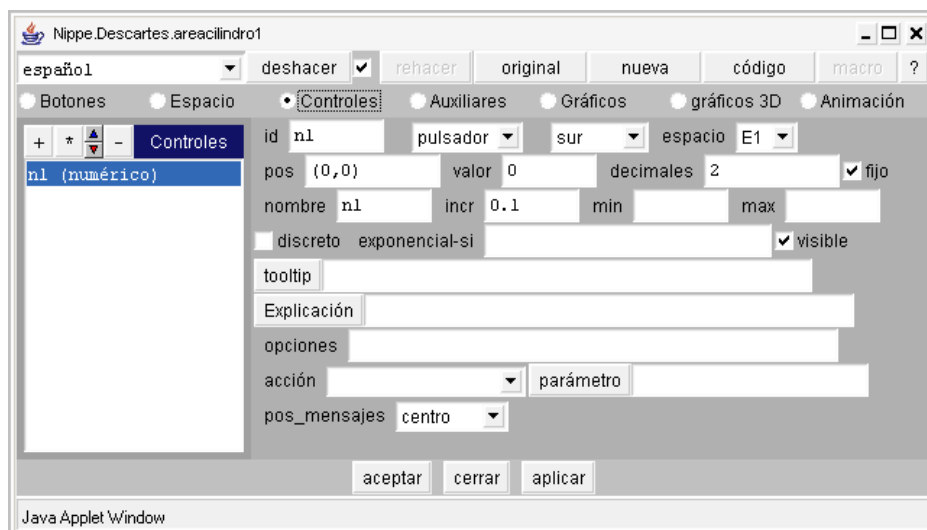


Figura 3. Ventana para la creación de variables

GRÁFICOS: Esta ventana permite agregar elementos al espacio en 2d y 3d. (Figura 4).

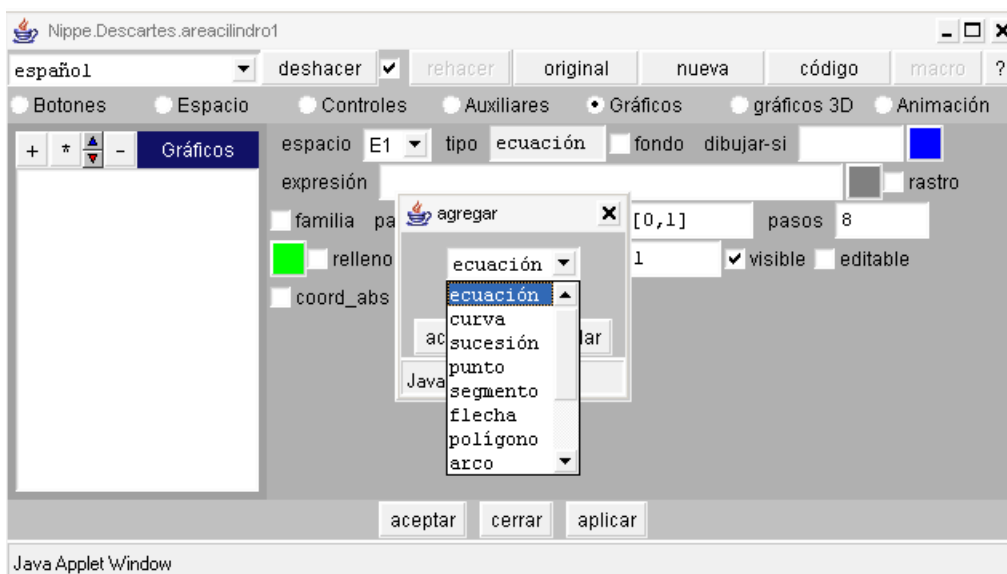


Figura 4. Ventana para la creación de gráficos

A continuación se mostrará la construcción de los productos notables en el programa Descartes. Es importante aclarar que aunque es posible hacer construcciones de figuras planas en 2d, se utilizará el espacio en 3d, puesto que permite una mejor visualización de los productos e impide que aparezcan las coordenadas en el plano cartesiano al momento de finalizar las construcciones.

CUBO PERFECTO $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Para esta construcción se define el espacio en 3d. Se construye un paralelepípedo de color rojo con ancho=3, largo=3 y alto=3. (Ver figura 5).



Figura 5. Construcción del paralelepípedo 1

Este primer cubo tiene volumen a^3 . Ahora se construirán los tres paralelepípedos con volumen ab^2 definiendo el primero de ellos de color negro, con coordenadas (-2, 2,0), y las siguientes dimensiones: altura=3, largo=1 y ancho=1.

El segundo paralelepípedo con volumen ab^2 tiene dimensiones: altura=3, largo=1, y ancho=1. Sus coordenadas son (-2, 0,-2).

El tercer paralelepípedo con volumen ab^2 tiene dimensiones: altura=1, largo =1, ancho=3 y sus coordenadas son (0, 2,-2). La construcción geométrica se evidencia en la figura 6:

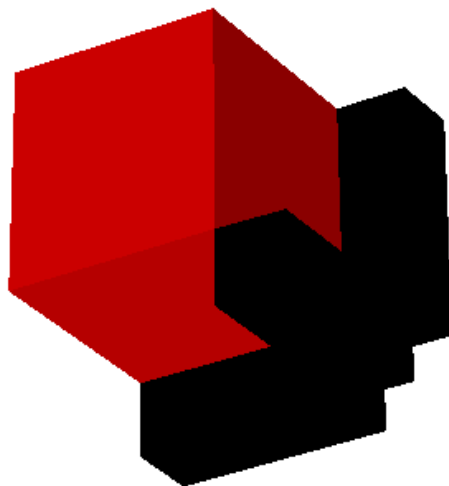


Figura 6. Construcción de paralelepípedos y cubos 1

Ahora se construirán los tres paralelepípedos con volumen a^2b definiendo el primero de ellos de color azul y con coordenadas (0, 0,-2), altura=1, largo=3 y ancho=3. El segundo paralelepípedo con volumen a^2b tiene dimensiones: altura=3, largo=1, y ancho=3. Sus coordenadas son (0, 2,0). El tercer paralelepípedo con volumen a^2b tiene dimensiones: altura=3 largo=3, ancho=1 y sus coordenadas son (-2, 0,0) Por

último se construye el cubo con volumen b^3 , el cual será de color verde, con dimensiones alto=1, ancho=1, largo=1, y coordenadas (-2, 2,-2). Ver Figura 7.

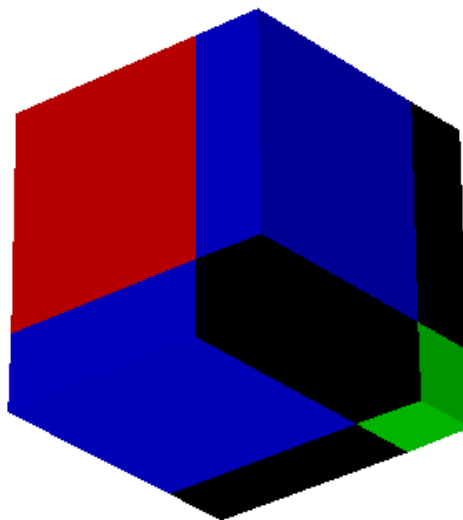


Figura 7. Construcción de paralelepípedos y cubos 2

Lo que se debe hacer ahora es una separación simultánea de cada uno de los paralelepípedos construidos, para esto, definimos un control numérico con $id=a$ y $min=0$. Luego se modificarán las coordenadas de todos los paralelepípedos negros, todos los paralelepípedos azules y del cubo verde de la siguiente manera: todas las componentes con valor 2 se reemplazan por $2+a$, y todas las componentes con valor -2 serán cambiadas por $-2-a$. El resultado debe ser la misma figura, pero con un control numérico que permite separar las figuras simultáneamente, como se evidencia en la figura 8:

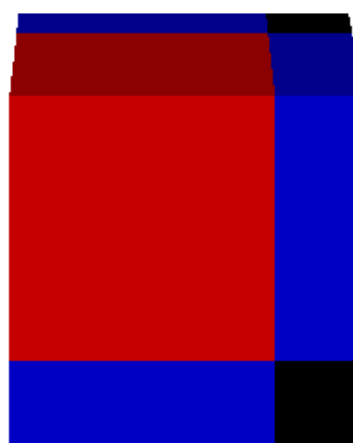


Figura 8. Definición del control numérico

Modificando el control se obtiene la figura 9:

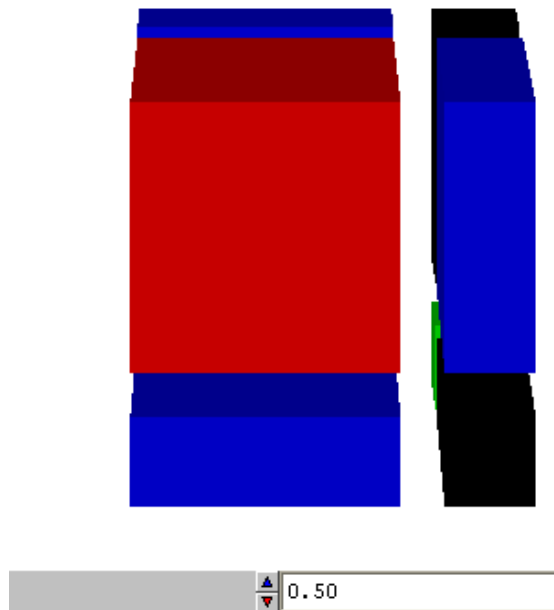


Figura 9. Modificación del control numérico

En las figuras 10 y 11 se observa la construcción final haciendo que rote respecto al centro del cubo rojo y con diferentes distancias de separación:

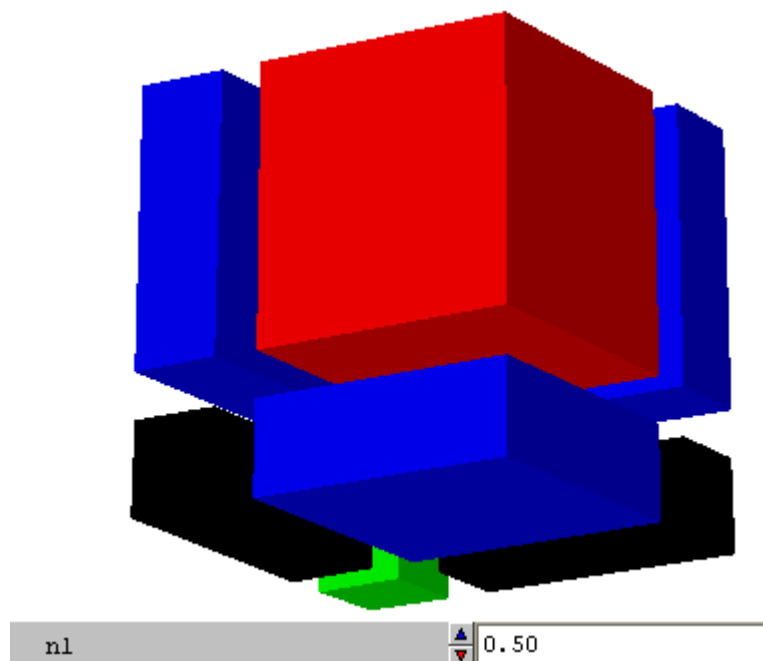


Figura 10. Dinamismo del cubo perfecto 1

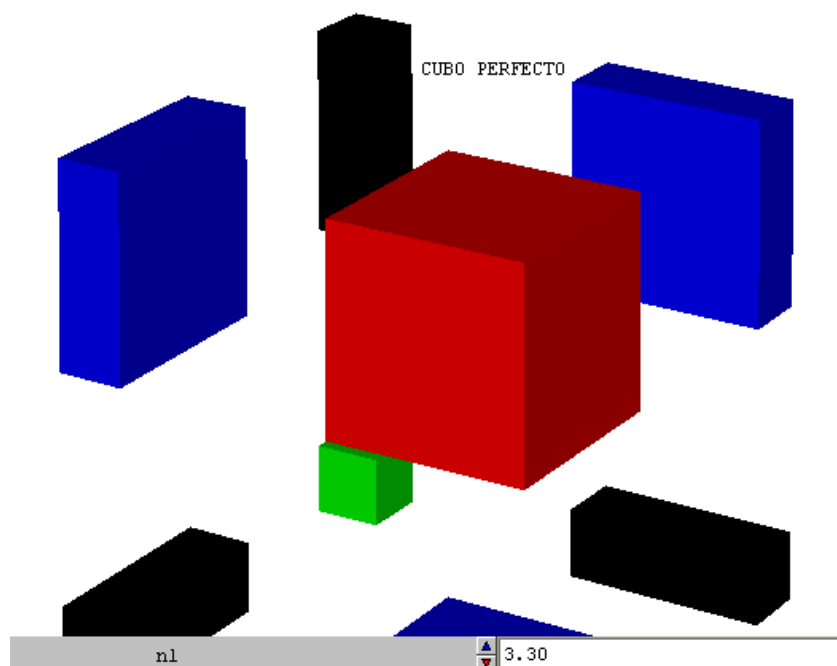


Figura 11. Dinamismo del cubo perfecto 2

El anterior es un argumento geométrico del producto notable $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ que se obtiene sumando el volumen de los tres paralelepípedos negros, los tres azules, el cubo rojo y verde y se relaciona con expresión inicial ya que la longitud de cada uno de los lados del cubo completo es $a + b$.

Conclusiones

- El software Descartes ofrece herramientas que facilitan la enseñanza de las matemáticas, en especial, brinda una mejor visualización gráfica de las construcciones realizadas.
- En muchas ocasiones el docente limita al estudiante frente a la idea que se tiene sobre el plano, el espacio y la representación de objetos geométricos en ellos, con la opción de rotación en 3-d de las construcciones realizadas en Descartes posibilita una mejor ubicación en dichos espacios y permite clarificar la localización de las coordenadas.
- En la clase de matemáticas, el utilizar materiales tecnológicos que permitan visualizar las representaciones gráficas de los contenidos, facilitan su comprensión y hacen despertar el interés del estudiante por la asignatura.
- Ya que actualmente la educación gira en torno a las TIC, los docentes deben estar en constante investigación didáctica e informática para facilitar el proceso de la enseñanza, una de las formas es aprovechar adecuadamente el software gratuito que brinda la red.

- Con la evolución de herramientas cada vez más útiles para la humanidad, se plantean así nuevos desafíos como su adaptación y su manejo en las escuelas y colegios, para lo cual se requerirá de la formación y capacitación continua de profesores que comiencen, a través de la educación, a generar en el estudiante un pensamiento crítico, racional, capaz de transformarse en un ciudadano con poder de decisión en la sociedad. El docente deberá entonces inculcarle al estudiante que la tecnología es una herramienta de apoyo, más no se convertirá en un elemento indispensable; adicionalmente deberá escoger adecuadamente los contenidos y los instrumentos metodológicos pertinentes, teniendo en cuenta las necesidades actuales, buscando siempre la generación de nuevos puntos de vista sobre la realidad y especialmente, no llevándolos al facilismo sino más bien hacia la creatividad e innovación.

Bibliografía

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. Bogotá: MEN. Pág. 129-135.

Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Memorias del Seminario Nacional Formación de Docentes sobre el Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas*. Bogotá. Pág. 54-55.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Colfps con el Proyecto Descartes* [en línea]. [Fecha de consulta: 27/04/14].

Nieto, N & López, F. (2009) ¿Qué Es Matemática Educativa? En: *Educación Matemática*. México. Pág. 1-10

Orozco, J. (2006). *Uso pedagógico de los programas Derive 6.1 y Cabri Geométré II Plus en las clases de matemáticas*. Colegio Champañat. Bogotá. Pág. 8-10.