

## **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

involucrados llegando con facilidad, claridad y seguridad a la solución particular y general de la situación planteada; la interacción comunicativa entre compañeros y la familiaridad para tratar con el docente estos conceptos matemáticos demuestran la ventaja de un ambiente de trabajo mediado por tecnología.

### Bibliografía

**García, A y otros** (1999). Nuevas Tecnología y Enseñanza de las Matemáticas. Edit. Síntesis, S.A.. Valle Hermoso – España.

**Caballero, P y otros** (1996). Estado de la práctica sobre la informática educativa en Colombia. Instituto SER de Investigación, Santafé de Bogotá.

**MEN** (1999). Nuevas Tecnología y Currículo de Matemáticas. Apoyo a los Lineamientos Curriculares. Santafé de Bogotá.

---

*Los aviones de papel, ¿para qué?*

**Rocío Pesca Coronado**

Centro Educativo Heladia Mejia J.M., Bogotá

**Mercedes Lotero Sánchez**

Unidad Básica Rafael Uribe Uribe J.M., Bogotá

### **Introducción**

Pensar en una actividad con aviones de papel sugiere de manera casi inmediata apelativos como juego, desorden y pérdida de tiempo y esto es así porque estamos enfrentados aún con un currículo en el que los estudiantes realizan una repetición de definiciones de conceptos dados inicialmente por el profesor.

Lo anterior y la necesidad de abordar un tipo de pensamiento casi nunca abordado en la educación básica secundaria -el pensamiento aleatorio - fue lo que nos motivó a plantear esta actividad con los aviones de papel que es motivante para el estudiante y permite, si se desea, abordar temáticas de geometría, estadística, estética, física, control de calidad y los hilos conductores que cada maestro quiera desarrollar.

La situación presentada a los estudiantes fue el escoger la mejor pareja avión-piloto. Esta situación fue la escogida para tematizar sobre el análisis de datos y especialmente para introducirnos en la comprensión de estadígrafos de orden a través de las representaciones gráficas presentes en la calculadora (las cajas) y su posterior uso para el desarrollo de las

## **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

posibilidades de argumentación matemática en la resolución de la situación problema planteada.

### **Algunas consideraciones didácticas**

La comprensión de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes es una de las problemáticas que se espera que un profesor afronte. La tecnología, como un instrumento mediador del conocimiento, puede posibilitar en los estudiantes el acceso a conceptos matemáticos con mayores niveles de comprensión, a la vez que nos permite ampliar nuestro quehacer en el aula y reorganizar nuestras acciones en función de procurar nuevas interpretaciones de los conceptos trabajados. Por otro lado, es usual que los alumnos enfrentados a tomar decisiones en las que se deba analizar datos realicen algunos cálculos y respondan con valores como el máximo, el mínimo o el promedio, sin volver a la situación para comprender desde allí la validez o no de su decisión.

Esta es una problemática que se espera enfrentar en la actividad propuesta y por ello nuestro interés en este escrito, no es discutir la validez de las respuestas o la corrección de las decisiones, sino sobre todo mostrar cómo a través del uso de una representación presente en la calculadora, los estudiantes amplían sus posibilidades de establecer relaciones entre los datos y su comprensión de los estadígrafos de orden, lo que les ayuda a desarrollar otras formas de argumentar (para tomar la decisión) mucho más complejas que las iniciales.

### **La actividad**

Esta actividad fue realizada con estudiantes de grado noveno del Colegio Heladia Mejía J.M. y con estudiantes de grado décimo del colegio Rafael Uribe Uribe J.M.. A los estudiantes se les entregó un formato como el que aparece en la Figura 1 y los requisitos del trabajo de los cuales resaltamos los que aparecen en la Figura 2.

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

<p><b>PROPÓSITOS DEL TRABAJO</b></p> <p>Seleccionar modelos de avión de papel con su respectivo piloto, de manera que les permita:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mantenerlo más tiempo en el aire y/ o</li> <li>b. Lanzarlo a una mayor distancia.</li> </ol> <p>Notas para tener en cuenta:</p> <p>El record mundial de tiempo de vuelo está en 18,8 segundos y lo obtuvieron el 17 de Febrero de 1994.</p> <p>El record mundial de distancia para vuelo interior (es decir en recinto cerrado) está en 60 metros.</p>	<p><b>CONDICIONES DEL TRABAJO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En cada colegio, y por cada curso se organizarán los alumnos por grupos de a tres.</li> <li>2. Cada grupo tiene la posibilidad de seleccionar su mejor avión-piloto entre tres que diseñe , construya y por supuesto pruebe.</li> <li>3. Todos los grupos tomarán mínimo 10 mediciones de cada modelo, en recinto cerrado, y con base en esa información tomarán las decisiones.</li> <li>4. Todos los grupos presentarán sus decisiones usando la calculadora y argumentando con métodos matemáticos.</li> </ol>
---	---

Figura 1

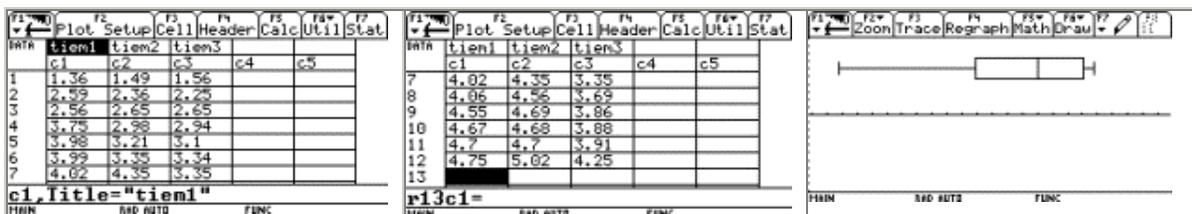
Figura 2

## Preparación , registro y análisis de datos

Al iniciar la experiencia se realizó un análisis sobre el tipo de variables presentes: las físicamente controlables y las que no. Se acordó usar en la construcción papel bond tamaño carta y que para omitir la variable fuerza de lanzamiento era mejor que una sola persona lanzara los aviones. Luego de tomadas estas decisiones se procedió a construir los aviones, medir distancias y tiempos. Los datos fueron registrados en la calculadora y se inició el análisis de los mismos.

## De una lectura simple de los datos a una lectura relacional de los datos

Los datos fueron representados en las tablas y los **diagramas de cajas**, y el trabajo de la clase giró entonces hacia la comprensión de esta nueva representación desconocida para la mayoría de estudiantes. A la pregunta ¿Qué características de los datos está representada en las cajas?



surgieron conclusiones como:

- *jah claro eso lo reparte en cuatro partes!*

## Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

- *¡el número de datos en cada división es el mismo!*
- *¡El promedio de los datos esta entre el cuartil dos y el cuartil tres!*

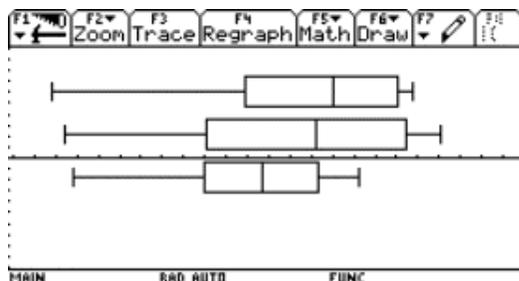
Los estudiantes observaron que el tamaño de las cajas cambia dependiendo del número de datos registrados pero también de las unidades seleccionadas. No para todos los estudiantes fue fácil entender esto pues aún después de aclarar estos hechos comparaban datos que, por ejemplo tenían un mínimo de 1.88 y un máximo de 2,87 con dato mínimo de 3,44 y máximo de 6,37 ya que al observar la representación observaban la caja como tal y no los datos que allí se encontraban.

Otro aspecto discutido fue el lenguaje que se usa en la calculadora y que aparece en las pantallas siguientes



Los estudiantes observaron que aparecía  $q_1$  y  $q_3$  pero no  $q_2$  como lo esperaban; en su lugar aparecía medStat razón por la cual se discutió sobre la simbología usada en la calculadora y sus relaciones con la usada en los textos de estadística. Se llegó así a la discusión del significado y los símbolos usados para representar la mediana y los cuartiles. El apoyo en la representación de la relación entre la tabla (los datos tomados), la caja y los símbolos sirvió para reorganizar la acción cognitiva de los estudiantes ya que del análisis de lo representado en cada una, se inicia la comprensión de las medidas de orden. Por ejemplo, discutir sobre el valor tomado por la mediana y representado en la caja y su ubicación en la tabla, nos permite concluir que es una medida que parte el grupo de datos en dos intervalos con dos propiedades: no ser del mismo tamaño (la misma amplitud) pero sí contener en ellos el mismo número de datos. Esta diferenciación es muy importante para comprender el significado de los estadígrafos de orden y sus diferencias con el promedio y la moda.

Una vez discutido el significado de estas nuevas medidas se procedió a solicitarle a los estudiantes que volvieran a la situación problema, para que continuaran su resolución. Tal como se tenía previsto, se realizaron las exposiciones para presentar la selección que cada grupo realizó sobre el mejor avión, para cada una de las dos categorías: distancia y tiempo. En las diversas presentaciones de las decisiones tomadas, y que se apoyaron en las cajas, aparecieron aspectos como los siguientes:



- El mejor avión es el que tiene un cuartil tres de menor variación.

- El mejor avión es el que tiene los datos mejor repartidos en todo los cuartiles, es decir las variaciones en las cajas son iguales.

- Es difícil escoger el avión con las cajas pues se diferencian muy poco unas de

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

otras

✦ *Lo ideal es que todos los datos estén en el cuartil tres.*

## Comentario final:

El uso de la gráfica de cajas permitió el acercamiento de los alumnos a conceptos como la mediana y los cuartiles que no habían sido estudiados. En cuanto a la posibilidad expresiva (matemáticamente hablando) podemos afirmar que se pasó de una decisión apoyada en el valor más alto, es decir en un dato, a una decisión apoyada en las relaciones entre los datos, esto es, a decisiones apoyadas en la agrupación por rangos de valores. En el número de datos incluidos en cada uno de los intervalos, en la variación de los valores en dichos intervalos, todos teniendo como medio de expresión las tres cajas en las que se representaban los datos de los tiempos (distancias) obtenidos de los diferentes modelos de aviones seleccionados. Con todo ello los alumnos presentaron su selección de una pareja piloto-avión que para cada grupo le garantizaba obtener los mejores resultados no sólo relativos a los modelos contruidos por cada grupo sino, con respecto a los contruidos por los demás grupos.

## Referencias

**Blackburn K y Lammers J** , (1998) *Aviones de Papel. Records Mundiales para Reconstruir*, Konemann Verlagsgesellschaft

---

*Potenciando la creatividad: soporte tecnológico para el desarrollo  
del concepto de función*

**Ramón Bertel Palencia**  
Universidad de la Guajira

**Resumen.** Se presenta la experiencia llevada a cabo con un grupo de estudiantes de la asignatura Matemáticas Básicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Guajira. La propuesta consiste en realizar la codificación funcional de un dibujo: un pez, un paraguas etc, mediante la exploración de sus características hasta lograr construir las ecuaciones funcionales de las líneas que lo delimitan y reconstruir el dibujo mediante la graficación simultanea de las funciones del código en un editor gráfico. Se buscaba promover la creatividad, el interés y fomentar el gusto por las Matemáticas. Se analizó el efecto de la visualización dinámica e interactiva sobre la formación de imágenes conceptuales.

## Introducción