

# Recolección de datos con sondas y sensores

Por Becta · 2004-05-08

*Artículo en el que con la utilización de computadores, sensores y sondas se introduce el tema de la Recolección de Datos y sus implicaciones en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Lo anterior permite a los estudiantes realizar trabajo de campo, obtener información inmediata y convertirla en gráficos que facilitan su comprensión y análisis.*

## RECOLECCIÓN DE DATOS



Aunque tal vez no lo sepa, usted ya esta familiarizado con el concepto de recolección de datos. Sintonice cualquier programa de televisión en el que aparezca un hospital y, tarde o temprano, verá el muy conocido computador por cuya pantalla atraviesan las señales que muestran los latidos del corazón o la presión arterial del paciente. En su programa científico favorito, con seguridad aparecerá un monitor de computador que se utiliza para mostrar las medidas del desempeño de algún aparato, el consumo de gasolina de un automóvil o la velocidad de un motor.

La recolección de datos también es muy común en la ciencia 'real'. Los científicos utilizan computadores para registrar y mostrar cambios que no pueden verse fácilmente con los métodos tradicionales porque ocurren o muy rápida o muy lentamente; los computadores les permiten ver lo que está sucediendo a medida que ocurre. Cada vez, con mayor frecuencia, podemos encontrar a algunos de estos científicos en las aulas de ciencias.

Lo anterior no se dice a la ligera: se ha observado que los estudiantes que utilizan sistemas de recolección de datos en sus experimentos invierten mucho más tiempo hablando de lo que está sucediendo y especulando sobre lo que probablemente va a suceder. Liberarse de la labor de registrar manualmente los datos contribuye en buena parte a ello, pero lo que realmente hace la diferencia es la inmediatez con la que los datos se pueden convertir en una gráfica. Además, existe un valor agregado y es que los estudiantes desarrollan habilidades para interpretar gráficos en un contexto significativo.



### **EL USO DE DATOS EN LA CIENCIA**

El elemento común de casi todas las actividades científicas es la utilización de datos. En sus investigaciones, los estudiantes toman medidas y recogen información de diversas fuentes. Todas estas actividades involucran datos, ya sea en forma de palabras, de números o de ilustraciones, o de una combinación de éstos.

Sin embargo, los estudiantes no recogen datos solo por ejercitarse en la recolección de estos: van a hacer algo con ellos. Es inherente a la ciencia inducir y responder preguntas. Los estudiantes necesitan calcular promedios y sumas totales, o crear gráficos, diagramas y dibujos; para lograrlo, deben convertir sus datos en información. Esto es lo que denominamos manejo de datos.

¿Cuáles son las destrezas para el manejo de datos?

- Clasificar de acuerdo con ciertas características
- Agrupar objetos, según sus similitudes y diferencias

- Organizar resultados en tablas y listas
- Dibujar los diagramas y gráficos apropiados
- Realizar diagramas de barras y circulares, gráficos de líneas
- Analizar datos
- Determinar cuál es el más grande y cuál el más pequeño
- Buscar patrones
- Hacer análisis de sensibilidad de una variable por cambios en otra. Por ejemplo:  
¿Si aumento al doble el espesor, soportará el doble de carga?

## ¿CÓMO PUEDEN LOS ESTUDIANTES PROBAR UNA HIPÓTESIS?

Los muy conocidos términos predecir, interpretar y plantear hipótesis son todos procesos que dependen de las habilidades en el manejo de datos. Miremos un ejemplo: supongamos que los estudiantes están llevando a cabo un proyecto sobre las personas. Podrían sugerir que los individuos altos tienen pies grandes pero, ¿cómo lo podrían comprobar?

Primero tendrán que recoger datos del número que calzan varias personas y de su altura. Tras organizar los datos en alguna forma de tabla, deberán interpretarlos.

Por otra parte, podrían dibujar una gráfica de dispersión en la que se relacionen la altura de la persona y su número de calzado.

Después de elaborar la gráfica, los estudiantes aún necesitan evaluar la información; la Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) no puede hacer esa evaluación por ellos, pero ¡les da más oportunidades y tiempo para hacerlo!



## ¿CÓMO PUEDE AYUDAR LAS TIC?

Las TIC no pueden pensar por los estudiantes - por ejemplo, sugerir una hipótesis - pero les puede ayudar a llevar a cabo el proceso. Para comprobar sus hipótesis ellos pueden querer dibujar una gráfica, lo que para algunos es muy difícil. Se pueden utilizar las TIC para crear una o más gráficas a partir de los datos de los estudiantes; esto significa que ellos se pueden concentrar en buscar patrones a partir de esos datos, evaluar la información y desarrollar su comprensión de la ciencia [1].

## USO DE SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS

A continuación se presentan cuatro 'resúmenes descriptivos' de experimentos estudiantiles en los que se usan sistemas de recolección de datos



### Enfriamiento

Un curso de primaria que participaba en el proyecto sobre computadores portátiles del Consejo Nacional para la Tecnología Educativa del Reino Unido (National Council for Educational Technology; NCET, por su sigla en inglés) estaba investigando las propiedades de diversos materiales utilizados para envolver tres recipientes con agua caliente.

Los estudiantes registraron durante dos horas la pérdida de calor y observaron al mismo tiempo un gráfico de líneas que se actualizaba en su pantalla cada dos o tres segundos. Esto produjo mucha discusión y especulación sobre cuál de los materiales ofrecía el mejor aislamiento y en cuánto tiempo se enfriarían los recipientes hasta la temperatura ambiente.

Estas son actividades típicas de la recolección de datos en un salón de clases; liberados de la tarea de leer termómetros y registrar datos para convertirlos luego en una gráfica, los estudiantes podían centrarse en lo que realmente estaba sucediendo, podían hablar sobre los factores involucrados y pensar en cómo mejorar su investigación [1].

## **Agotamiento de una batería**

Con experiencia previa en el uso de recolección de datos, se puede estimular a los estudiantes para que la utilicen en sus proyectos personales. Un estudiante llevó a cabo un experimento en el que midió la vida útil de muchas baterías.

Quería probar la afirmación de una reconocida marca , de que las suyas duraban más. Conectó una batería a una resistencia variable (reóstato) y a un amperímetro, que a su vez estaba conectado al computador. De esta forma pudo agotarla mientras registraba el desarrollo del experimento durante un largo periodo.

## **Tasas de reacción**

En la clase de ciencias del grado 11º se asignó a los estudiantes la tarea de diseñar y llevar a cabo una investigación sobre reacciones químicas. Los estudiantes conocían bien los procedimientos normales de laboratorio y se les estimuló para que diseñaran su propio experimento.

Tenían acceso a un computador, un recolector de datos y unos sensores <https://eduteka.icesi.edu.co/RecoleccionDatos2.php> [2]. Un grupo utilizó estos recursos y llevó el registro de los cambios en los niveles de luz de los reactivos para producir un gráfico en el que se representaba la tasa de la reacción.

El grupo comparó con entusiasmo sus resultados con los de otros alumnos de la clase que realizaron experimentos similares con métodos más tradicionales. Los miembros del grupo se mostraron muy interesados en narrar esta experiencia al resto de la clase.



## Comparación de telas

Los estudiantes de una escuela primaria que estudiaban el tema de Gran Bretaña durante los años cuarenta [3], probaron varias clases de tela para medir la conveniencia de su uso para hacer cortinas del tipo black-out (cortinas opacas). Se inventaron una prueba en la que utilizaban una interfaz de recolección de datos con un sensor de luz [2].

Utilizaron un tubo de cartón con un sensor de luz pegado con papel negro en una punta y fijaron con una banda de caucho la tela del experimento en el otro extremo del tubo.

Iluminaron la tela con una linterna y tomaron una lectura del nivel de luz, medida que hicieron aparecer en un diagrama de barras en la pantalla del computador. Esto les permitió comparar la efectividad de diversos materiales mediante la lectura de la altura de las barras.

## SOFTWARE

Para usar los datos, los estudiantes necesitarán un programa de computador que genere las gráficas [4]. En este campo hay dos posibilidades [Ver la sección “*Software*” del artículo “[Recolección de Datos en Ciencias Naturales con Sensores y Sondas](#)”]:

Las Hojas de Cálculo son celdas organizadas en filas y columnas como una tabla. Se pueden poner números, palabras o fórmulas en cada celda y obtener gráficas a partir de los datos que hay en las celdas.

- Si quiere una Hoja de Cálculo sencilla para el Acorn [5] o el Computador Personal le pueden servir *DataSweet* de Kudlian Soft, (<http://www.kudlian.net/products/index.html>), aunque las gráficas se tienen que dibujar en otra parte del paquete.

- Excel (<http://www.asia.microsoft.com/chile/educacion/>) es un programa versátil que está disponible para Computadores Personales y para *Macintosh*.
- Otro paquete de tipo comercial, el *AppleWorks* (<http://www.apple.com/appleworks/>), se está volviendo muy popular en el área educativa. Es un paquete integrado para procesar texto, dibujar y manejar datos. Ya ofrece muchas plantillas, es decir, archivos sin datos, que sirven de ejemplo, de este paquete para Computadores Personales y para Computadores *Mac*.

**Los Programas de Graficación** son más sencillos que las Hojas Cálculo. Ofrecen menos servicios –generalmente tienen dos columnas de datos – pero producen los mismos gráficos [4].

- Un excelente ejemplo de este tipo de programas es *Counter* de *Blackcat* (<http://www.blackcatsoftware.com/products/products.asp>). Los datos pueden ingresarse fácilmente en dos columnas y luego con hacer clic en un botón, se dibujan gráficos en colores. *Counter* se ofrece para computadores *Nimbus* [6] y Computadores Personales.
- El programa de graficación *DataPlot* que viene incluido en el software *DataSweet* (<http://www.kudlian.net/products/index.html>) es fácil de usar, produce buenos gráficos y se ofrece para computadores *Acorn* [5] y Computadores Personales.

## NOTAS DEL EDITOR:

**[1]** Resultados de investigaciones, publicados por Pasco Scientific, aseguran que los experimentos en los cuales las mediciones se realizan con interfaces y sensores, y los datos se analizan y grafican con software, presentan mejores resultados en cuanto al tiempo que dedican los estudiantes a la exploración (94% del lapso de una clase). Comparado con métodos tradicionales de llevar a cabo experimentos, el tiempo de preparación puede reducirse con la utilización de sensores y software de 53% del lapso de una clase a 5%; el tiempo para registrar los datos, digitarlos, graficarlos se

reduce de 45% a solo el 1%; en cambio, el tiempo dedicado a la exploración aumenta del 1% al 94%.

**[2]** Ver las secciones “Interfaces” y “[Sondas](#)” del artículo “[Recolección de Datos en Ciencias Naturales con Sensores y Sondas](#)”

**[3]** La industria textil ha sido muy importante en Gran Bretaña. La revolución industrial comenzó con la industria textil, que fue la primera en enfrentar el problema planteado por una demanda cada vez mayor de telas desde el exterior. La introducción de la máquina cambió los métodos de trabajo, el taller fue sustituido por la fábrica.

**[4]** Ver la sección “Software” del artículo “Recolección de Datos en Ciencias Naturales con Sensores y Sondas”. En esta se presentan varias opciones de software para analizar y graficar. <https://eduteka.icesi.edu.co/RecoleccionDatos2.php>

**[5]** *Acorn*: Primera compañía británica que fabricó computadores personales dirigidos al público general con tecnología RISC. Inició operaciones 1988 con la producción del computador “Archimedes” que llegó a ser muy popular en las escuelas británicas. <http://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=729>

**[6]** *Nimbus PC*: Computador personal diseñado y comercializado en Gran Bretaña como una propuesta innovadora para el sector educativo. El computador básico tenía 192Kb de memoria RAM, una unidad de disquete de 720Kb y permitía la generación de sonido y graficas. Podía expandirse hasta 1MB de memoria RAM y adicionársele un disco duro de 160MB. Funcionaba con una versión modificada del sistema operativo MS-DOS 3.10.

## **CRÉDITOS:**

Traducción realizada por EDUTEKA del artículo " Data logging" publicado por Becta en su sección “Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el currículo de Ciencias Naturales” Becta es un socio clave del Gobierno Británico en el desarrollo estratégico y la distribución de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) en escuelas y en el sector educativo en general.

<http://www.becta.org.uk/>

Las imágenes utilizadas en este documento fueron tomas de PASCO

<http://www.pasco.com>

\*Publicación de este documento en EDUTEKA: Mayo 08 de 2004.

Última modificación de este documento: Mayo 08 de 2004.\*