



## Desarrollo de un sistema de adquisición de datos para ser utilizado en un laboratorio de enseñanza

R. Camero Berrones<sup>1</sup> y M. Zapata Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

### Resumen

Se reportan los avances en el desarrollo de un sistema de adquisición de datos como herramienta auxiliar para la realización de actividades experimentales con fines didácticos. Se presenta el circuito electrónico mostrándose una comparación de los resultados obtenidos mediante el sistema de adquisición de datos desarrollado y un osciloscopio modelo TDS 3032 de la marca Tektronix.

### Introducción

En los últimos años, estudios de didáctica de las ciencias han abordado el empleo de Laboratorios Basados en Computadora durante las clases de Física como herramientas auxiliares en la enseñanza de la misma, obteniéndose resultados favorables en el aprendizaje [1,2]. Sin embargo, la falta de equipos y estrategias integradoras dificultan su implementación en las aulas. Los resultados reportados en este trabajo serán utilizados para la implementación de un Laboratorio Basado en Computadoras para enseñanza de temas elementales de física en secundaria.

### Procedimiento Experimental

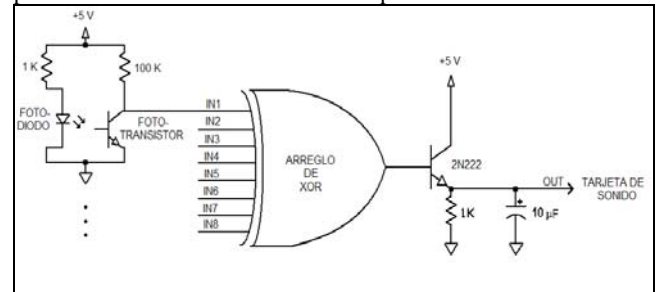
Se aplicó una encuesta a los profesores de Ciencias 2 (Física) de secundarias en el sur de Tamaulipas identificándose necesidades específicas a considerarse en el diseño de un sistema de adquisición de datos para intervalos de tiempo. Se implementó un juego de ocho sensores de movimiento; cada sensor requiere un fotodiodo IR333C y un fototransistor PT331C. La señal generada por cada sensor se envió a un arreglo de compuertas lógicas XOR generándose un tren de pulsos, finalmente un emisor-seguidor permitió el acoplamiento de la señal digital a la tarjeta de sonido de una computadora, la cual requiere una señal analógica. El circuito electrónico se muestra en la figura 1. Se empleó un móvil dirigido manualmente para medir los intervalos de tiempo durante los cuales el móvil accionaba los sensores. La señal adquirida por la computadora mediante un programa en Matlab [3,4] fue comparada con la señal observada en el osciloscopio TDS 3032.

### Resultados y Análisis

Los resultados experimentales de la medición de intervalos de tiempo durante el movimiento rectilíneo de un móvil accionado manualmente son presentados en la tabla 1, así

como su comparación con los datos medidos con el osciloscopio.

**Figura 1.** Circuito electrónico del sistema de adquisición de datos para la medición de intervalos de tiempo.



**Tabla 1.** Comparación de los valores de intervalos de tiempo obtenidos con el osciloscopio y el sistema de adquisición de datos.

Muestra	$\Delta t_{osc}$ (s)	$\Delta t_{SAD}$ (s)	$\sigma$
1	0.8578	0.8593	0.0017
2	0.5680	0.5720	0.0070
3	0.8213	0.8231	0.0022
4	1.3116	1.3004	-0.0085
5	0.8387	0.8527	0.0167
6	0.6789	0.6666	-0.0181
7	0.7361	0.7432	0.0096

La incertidumbre promedio asociada a las mediciones de los intervalos de tiempo es 0.15% por lo que el sistema de adquisición de datos es confiable para continuar con la etapa de procesamiento de datos.

### Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) por su apoyo a este trabajo y a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

### Referencias

- [1] T. Rojano. *Rev. Iber. de Ed.* **3**:135(2003)
- [2] A. Jimoyiannis, V. Komis. *Computers & Education.* **36**: 183-204 (2001).
- [3] A. A. Azooz. *Eur. J. Phys.* **30** (2009) 57-67.
- [4] K. Hansen, M. Harnetiaux y P. B. Siegel, *Phys. Teach.* **36**, 231 (1998)