

## **5. Integración y pruebas**

Después de terminar de construir el tubo acústico (montajes del tubo, bocina y micrófono, amplificadores, termómetro, rieles, soportes, etc), y de desarrollar un programa piloto para pruebas, es necesario integrar todo y conectarlo a la computadora para observar el desempeño del prototipo visto ya como un solo elemento producto de la unión de diferentes sistemas.

Prueba 1. Se conecta la salida de audio de la tarjeta de sonido de la computadora (borne verde) al amplificador de potencia del prototipo y se envía un sonido desde la computadora para verificar que el sonido salga por la bocina, se verifica también que el control de volumen del amplificador funcione correctamente.

Prueba 2. Se enciende el preamplificador del micrófono y se conectan unos audífonos a la salida estéreo de la caja de control para comprobar que por un canal (derecho) llega la señal del micrófono y por el otro canal (izquierdo) llega la señal que se envía por la bocina. Se debe comprobar también que el control de volumen del preamplificador funcione correctamente. Después conectamos la salida de la caja de control al borne azul (*line in*) de la computadora.

Prueba 3. Se verifica que el termómetro esté registrando la temperatura, tocamos el sensor para ver si la temperatura se incrementa en el display, de ser así, el termómetro está operando correctamente.

Prueba 4. Una vez que se verificó la correcta operación de los diferentes subsistemas (amplificadores y termómetro) del tubo acústico (variación del tubo de Kundt) y que ya están conectados los cables correspondientes a las salidas y entradas de la computadora, corremos el programa de prueba y enviamos una señal senoidal conocida (tono puro). En el programa debe observarse la forma de onda de la señal que enviamos y la forma de onda de la señal que recibimos.

Prueba 5. Si el programa registra las señales que provienen del prototipo, ajustamos la amplitud de ambas para que sean iguales, verificamos que estén en fase o desfase.

Al pasar estas pruebas preliminares el prototipo esta listo para correr el programa principal.

Prueba 6. El programa piloto se refina de manera que cumpla con todos los requerimientos de la interfaz descrita al inicio (Ver las señales en tiempo y XY, ver la indicación luminosa de fase o desfase, indicación de la velocidad teórica, velocidad practica, % de error).

Con todas las pruebas superadas proseguimos a realizar el experimento con alumnos de bachillerato para corroborar la simplicidad o dificultad de su funcionamiento y obtener datos reales del experimento.