

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**INGENIERÍA FÍSICA**  
**LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DIGITAL I**

**PRÁCTICA 1: CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS LÓGICAS.**

- Objetivos:**
- Identificar, medir y analizar los parámetros de una compuerta lógica.
  - Conocer las características y diferencias entre las familias TTL y CMOS.
  - Obtener la función de transferencia de una compuerta lógica.

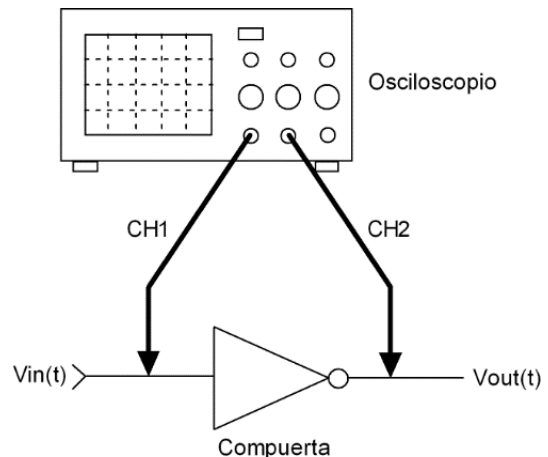
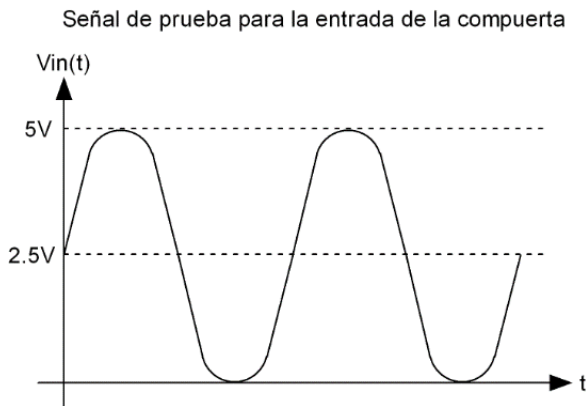
**Trabajo previo**

- Defina que es una compuerta lógica, un circuito integrado y su clasificación según nivel de integración.
- Consulte sobre:
  - a) Descripción general de las familias TTL y CMOS.
  - b) Defina y grafique las siguientes características para cada familia:  $V_{CC}$ ,  $V_{ILmax}$ ,  $V_{IHmin}$ ,  $V_{OLmax}$ ,  $V_{OHmin}$ ,  $I_{CCL}$ ,  $I_{CCH}$ ,  $t_{PLH}$ ,  $t_{PHL}$ ,  $I_{OLmax}$ ,  $I_{ILmax}$ ,  $I_{OHmax}$ ,  $I_{IHmax}$ .
- En el manual del fabricante que corresponda, consulte los parámetros anteriores y distribución de pines para una compuerta negadora TTL y su correspondiente versión CMOS. Verifique los niveles de alimentación de cada una, función de transferencia, niveles lógicos y margen de ruido.
- Consultar sobre el significado de las letras (L, S, LS, H, A, AS, ALS) intercaladas entre los números que identifican a los diferentes C.I.

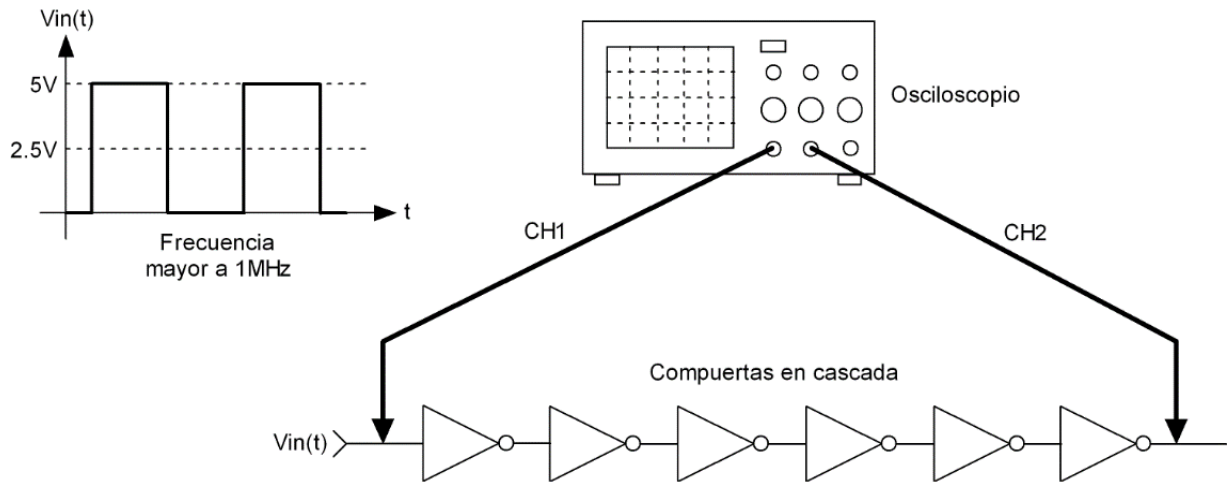
**Trabajo en el laboratorio**

Con los componentes y equipo adecuado realice lo siguiente:

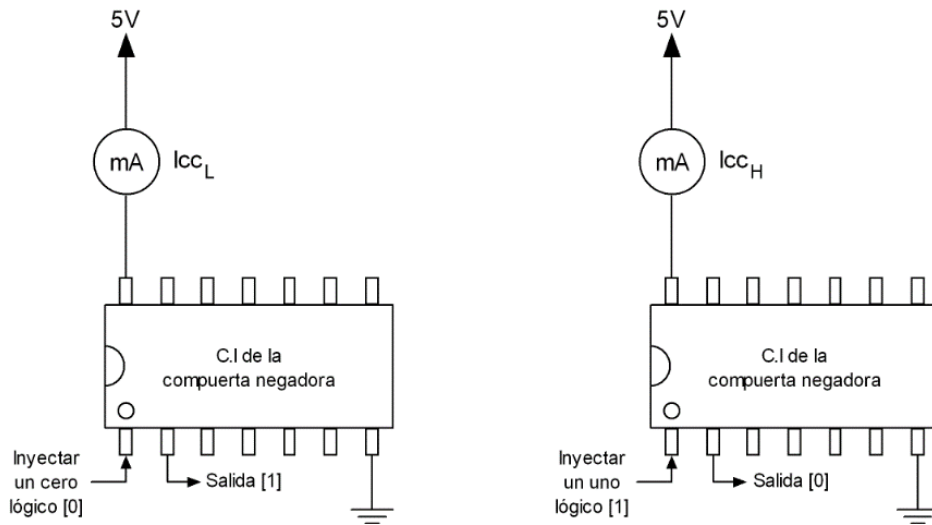
- Implementar el siguiente circuito con la compuerta negadora TTL y determinar  $V_{IL}$ ,  $V_{IH}$ ,  $V_{OL}$ ,  $V_{OH}$ . Mostrar en el osciloscopio las señales de los niveles lógicos y la función de transferencia. Usar para todos los circuitos una resistencia de carga de  $2K\Omega$ .



- Usando el mismo C.I de la familia TTL, montar el siguiente circuito con un número par de compuertas negadoras conectadas en cascada, suficientes para alcanzar a comparar los tiempos de retardo entre la entrada y la salida. Determinar con el osciloscopio el tiempo de retardo de todas las compuertas en cascada y luego calcular el de una SOLA, asumiendo que todas tienen el mismo tiempo de retardo. (**Recomendación:** Usar las 6 compuertas del C.I)



- Mida experimentalmente para la familia TTL el valor de  $I_{CC}$ . Para ello hay 2 posibilidades:
  - a) Colocar el miliamperímetro DC como lo propone la gráfica.
  - b) O en su lugar, conectar una resistencia menor a  $10\Omega$  y medir el voltaje de la resistencia para, por ley de Ohm, establecer la corriente (lo **recomendado**, si no hay miliamperímetros disponibles)



- Dado que para la situación anterior es conocido el voltaje de polarización, calcule la disipación de potencia media de la compuerta (**Recomendación:** no confíe que el voltaje es 5V y mida el valor exacto con un voltímetro).
- Repetir los todos pasos anteriores para la compuerta negadora CMOS.

**Recomendación:** El montaje de cada circuito debe ser lo más claro posible. Fuera de consideraciones estéticas, el orden del circuito facilita su seguimiento, mantenimiento y posibles modificaciones.