

M.C. Blanc, F. Gil Garbagnoli, J.E. Hasbani, V. Mosquera, J. Schröder Langhaeuser

La meta de este proyecto es diseñar y desarrollar un alcoholímetro de bajo costo que tenga una precisión comparable a la de los alcoholímetros comerciales. Para dicho propósito, se implementó un programa en Arduino capaz de relacionar el nivel de tensión obtenida de un sensor con el nivel de alcohol en sangre.

## Introducción

El alcoholímetro se ha convertido en un elemento de uso cotidiano en las fuerzas de seguridad y control de tránsito, en donde hay solo uno por cada patrulla, aun así conlleva un gasto importante ya que estos dispositivos rondan los \$10.000 por unidad. Con los contenidos obtenidos de la materia Electrónica Analógica y Digital, se diseñó y desarrolló un medidor de bajo costo.

## Objetivos

El objetivo del proyecto es diseñar y desarrollar un alcoholímetro utilizando Arduino, haciéndolo de bajo costo y buscando la precisión de los alcoholímetros comerciales.

## Materiales/Métodos

Uno de los primeros problemas fue encontrado al querer relacionar el nivel de alcohol en sangre con la cantidad de alcohol en el aire exhalado. Existe diversa bibliografía al respecto pero todas coinciden en que es una relación lineal y en el caso de Argentina la relación es de 2100:1 partes por millón.

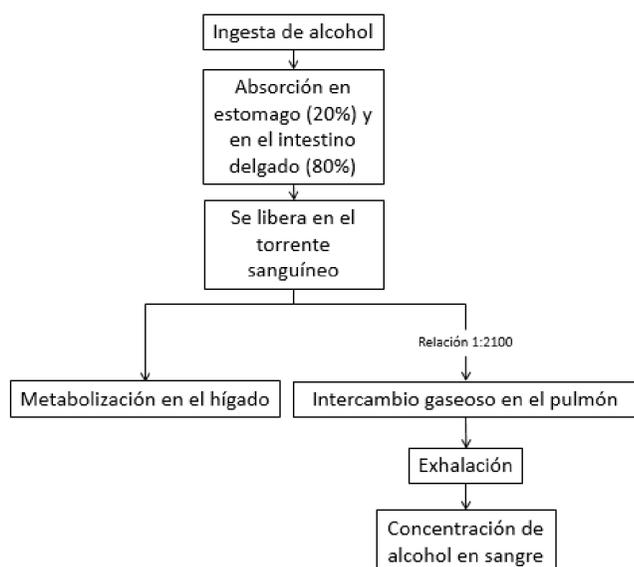


Figura 1. Metabolismo de alcohol en el organismo

Con el valor de relación obtenido, se procedió a obtener la curva de calibración del sensor. A partir de la hoja de datos se tomaron los puntos que relacionan tensión con alcohol en aire, y con Matlab se buscó la fórmula de la curva que correspondiente a los mismos. Esta curva fue verificada con las presiones parciales de distintas diluciones.

El dispositivo está compuesto por el sensor MQ-3, que funciona como una resistencia variable, un Arduino Nano, una fuente Boost, un sensor de temperatura y humedad (DHT22), un display alfanumérico, un buzzer y pilas AA. La conversión de la tensión obtenida a la salida del sensor MQ-3 al dato real del nivel de alcoholemia es procesada por el Arduino.

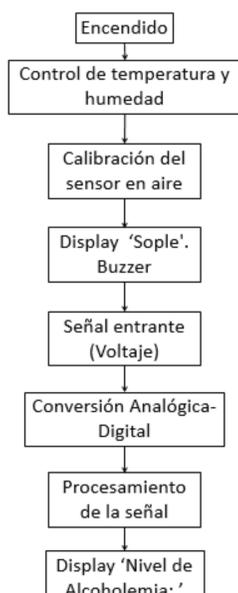


Figura 2. Diagrama de bloques del funcionamiento del dispositivo

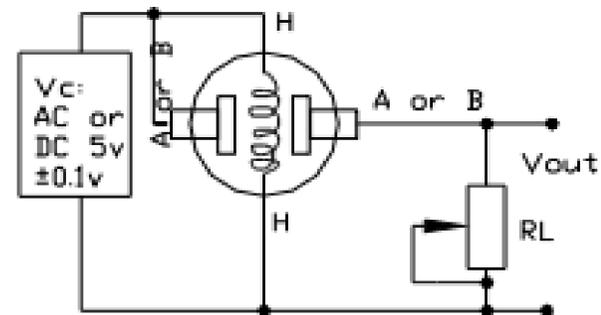


Figura 3. Esquema de funcionamiento del sensor MQ3

## Resultados

Al realizar la calibración, se obtuvo la siguiente curva donde se vincula el valor de la resistencia variable del sensor con la proporción de alcohol en aire.

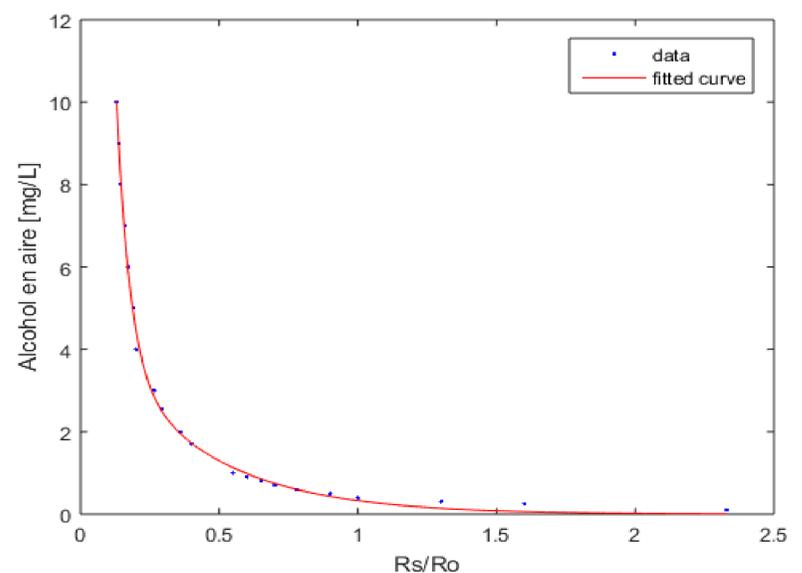


Figura 4. Gráfico de relación entre la resistencia del sensor y alcohol en aire

## Conclusiones

Durante la realización del proyecto, se mostró como principal desafío la calibración del sensor ya que al medirse la presión parcial del gas en el aire, diferencias de temperatura, humedad y/o viento generaron distintos resultados, además de la precisión del sensor y quienes lo manejaban. Por otro lado, se observó que la precisión del sensor no es la suficiente como para ser utilizado en las fuerzas de control de tránsito.

## Referencias / Bibliografía

- R.E.Davis, K.W.Whitten, *Química*. México D.F, Cengage Learning, 2008, 8va edición.
- “Home - Arduino” Arduino.[Online] Available: <https://www.arduino.cc/> [Accessed: 13-Jul-17]
- “Arduino Playground – MQGasSensors” Sensor.[Online] Available: <http://playground.arduino.cc/Main/MQGasSensors>. [Accessed: 13-Jul-17]
- “Librería DHT para usar sensor de humedad y temperatura con Arduino” Sensor DHT.[Online] Available : <http://panamahitek.com/libreria-dht-para-usar-sensor-de-humedad-y-temperatura-con-arduino/> [Accessed: 7-Ago-17]

## Agradecimientos

Se le agradece al profesor Ing. Matías Pretel por su colaboración y asistencia. También se le agradece a los responsables del laboratorio de Bioingeniería por permitirnos utilizar el mismo y por la ayuda brindada.